

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172470

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/12

G06F 13/00

(21)Application number : 10-350574

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.12.1998

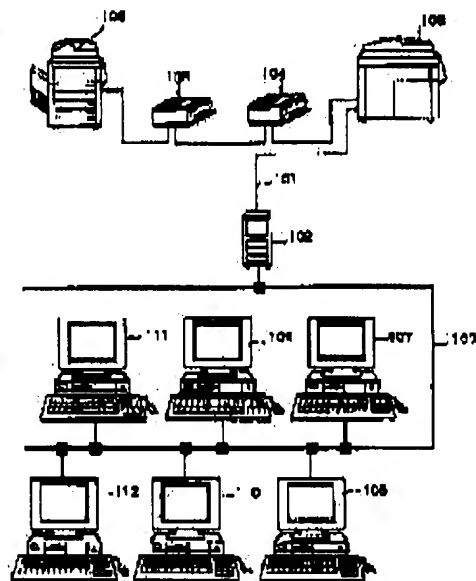
(72)Inventor : MIYAMOTO RYOSUKE

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PRINT CONTROL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress increase in the network traffic in a tandem printing process.

**SOLUTION:** A controller 102 connects an image data network 101 and a network 100. When a PC on the network 100 makes a request for tandem print, the controller 102 generates and sends image data to printers where the tandem printing is carried out. At this time, if the printers are different in output resolution from each other and do not have a resolution converting function, image data of resolution matching to the printers are generated and sent to all the printers at the same time.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-172470  
(P2000-172470A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 3/12		G 0 6 F 3/12	D 5 B 0 2 1
13/00	3 5 4	13/00	3 5 4 D 5 B 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350574

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮本 了介

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 5B021 AA01 AA02 AA05 AA19 BB00

CC02 CC05 EE02

5B089 GA13 GA21 GB09 HA18 KA08

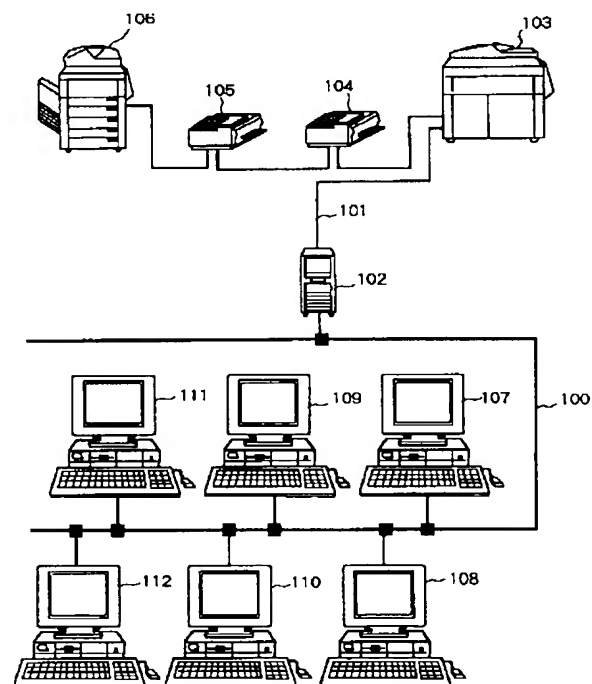
KB04 KC44 KE07 LB12

(54) 【発明の名称】 印刷制御装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 タンデムプリント時のネットワークトラフィックの増大を抑制する。

【解決手段】 コントローラ102により、画像データネットワーク101とネットワーク100とが接続されている。ネットワーク100上のPCからタンデム印刷の要求があると、コントローラ102は画像データを生成して、タンデムプリントを行うプリンタに対して画像データを送信する。その際、出力解像度が互いに異なり、しかも解像度変換機能を持たないプリンタがあれば、そのプリンタに合わせた解像度の画像データを生成して全プリンタに同時に送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のプリンタに接続され、それらに同時にデータを送信する機能を持つ印刷制御装置であって、  
各プリンタの出力解像度を獲得して比較する比較手段と、

出力解像度が異なるプリンタがある場合、解像度変換機能を有するプリンタがあるか判定する判定手段と、  
前記判定手段により解像度変換機能を有するプリンタがあると判定された場合、解像度変換機能を持たないいずれかひとつのプリンタに応じた解像度で画像データを生成し、その解像度に対応するプリンタ及び解像度変換機能を有するプリンタに画像データを同時に送信する送信手段とを備えることを特徴とする印刷制御装置。

【請求項2】 前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、各プリンタに対応した画像データを生成し、各プリンタごとに該画像データを送信することを特徴とする請求項1に記載の印刷制御装置。

【請求項3】 前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、前記複数のプリンタのうち、もっとも高い解像度に合わせた画像データを生成し、前記複数のプリンタに同時に送信することを特徴とする請求項1に記載の印刷制御装置。

【請求項4】 前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、互いに同じ解像度を有するプリンタについてのみそれらプリンタに対応した解像度で画像データを生成し、それらのプリンタに同時に画像データを送信することを特徴とする請求項1に記載の印刷制御装置。

【請求項5】 前記複数のプリンタとは、IEEE1394規格に準拠した通信路で接続されることを特徴とする請求項1に記載の印刷制御装置。

【請求項6】 複数のプリンタに接続され、それらに同時にデータを送信する機能を持つ印刷制御装置であって、  
各プリンタの出力解像度を獲得して比較する比較手段と、

出力解像度が異なるプリンタがある場合、解像度変換機能を有するプリンタがあるか判定する判定手段と、  
前記判定手段により解像度変換機能を有するプリンタがあると判定された場合、解像度変換機能を持たないいずれかひとつのプリンタに応じた解像度で画像データを生成し、その解像度に対応するプリンタ及び解像度変換機能を有するプリンタに画像データを同時に送信する送信手段とを備えることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項7】 前記送信工程はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、各プリンタに対応した画像データを生成し、各プリンタごとに該画像データを送信することを特徴とする請求項6に記載の印刷制御方

法。

【請求項8】 前記送信工程はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、前記複数のプリンタのうち、もっとも高い解像度に合わせた画像データを生成し、前記複数のプリンタに同時に送信することを特徴とする請求項6に記載の印刷制御方法。

【請求項9】 前記送信工程はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、互いに同じ解像度を有するプリンタについてのみそれらプリンタに対応した解像度で画像データを生成し、それらのプリンタに同時に画像データを送信することを特徴とする請求項6に記載の印刷制御方法。

【請求項10】 前記複数のプリンタとは、IEEE1394規格に準拠した通信路で接続されることを特徴とする請求項6に記載の印刷制御方法。

【請求項11】 複数のプリンタに接続され、それらに同時にデータを送信する機能を持つコンピュータに、各プリンタの出力解像度を獲得して比較する比較手段と、

出力解像度が異なるプリンタがある場合、解像度変換機能を有するプリンタがあるか判定する判定手段と、  
前記判定手段により解像度変換機能を有するプリンタがあると判定された場合、解像度変換機能を持たないいずれかひとつのプリンタに応じた解像度で画像データを生成し、その解像度に対応するプリンタ及び解像度変換機能を有するプリンタに画像データを同時に送信する送信手段ととして機能させるためのプログラムを格納することを特徴とするコンピュータ可読の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばネットワークに接続されプリンタ等を制御する印刷制御装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近複写機のデジタル化、システム化により多機能化が図られている。FAX機能の一体化だけでなく、ネットワークに接続されてプリンタ機能も加えられてますます機能の複合化に拍車がかかっている。図2に示したものがデジタル複写機を含めたオフィスのネットワーク環境である。200はオフィス内のパソコン、プリンタ、デジタル複写機などのネットワーク機器が接続されるイーサネット等のネットワークである。201はデジタル複写機のスキャナが接続されるサーバー用のパーソナルコンピュータ（以下PC）である。202はデジタル複写機、203はデジタル複写機をネットワークへ接続するコントローラである。204はカラー複写機、205はカラー複写機をネットワークへ接続するコントローラである。206、207はネットワークプリンタ、208、209、210、211、212、213はネットワーク200に接続されたPCクライアント

ントである。このようなネットワーク環境下に置いてP Cクライアント側からプリントアウトを行う場合には、ネットワークプリンタ206、207、あるいはコントローラ203を介してデジタル複写機202、あるいはコントローラ205を介してカラー複写機204を、クライアントから選択して、プリントアウトデータを送る。また、デジタル複写機203で大量部数のコピーを取る時に、デジタル複写機の処理速度では不十分な場合にネットワークを介してネットワークプリンタ206や207へ出力する必要がある。

#### 【0003】

【発明が解決しようとしている課題】ここで、ネットワーク上にはプリントアウトのデータだけでなく、多くのデータが流れており、特に大きな画像データが流された場合には、ネットワーク全体のスループットは著しく低下してしまう。特に大量のプリント出力を得るために同じプリントデータを複数台のプリンタへ転送する事によるネットワークスループットの低下は甚だしい。

【0004】本発明な上記従来例に鑑みてなされたもので、ネットワークを流れるデータ量の増加を抑制しつつ、複数のプリンタから並列に印刷を行える印刷制御装置及び方法を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次のような構成からなる。すなわち、複数のプリンタに接続され、それらに同時にデータを送信する機能を持つ印刷制御装置であって、各プリンタの出力解像度を獲得して比較する比較手段と、出力解像度が異なるプリンタある場合、解像度変換機能を有するプリンタがあるか判定する判定手段と、前記判定手段により解像度変換機能を有するプリンタがあると判定された場合、解像度変換機能を持たないいずれかひとつのプリンタに応じた解像度で画像データを生成し、その解像度に対応するプリンタ及び解像度変換機能を有するプリンタに画像データを同時に送信する送信手段とを備える。

【0006】また好ましくは、前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、各プリンタに対応した画像データを生成し、各プリンタごとに該画像データを送信する

また好ましくは、前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、前記複数のプリンタのうち、もっとも高い解像度に合わせた画像データを生成し、前記複数のプリンタに同時に送信する

また好ましくは、前記送信手段はさらに、解像度変換機能を有するプリンタがない場合、互いに同じ解像度を有するプリンタについてのみそれらプリンタに対応した解像度で画像データを生成し、それらのプリンタに同時に画像データを送信する

また好ましくは、前記複数のプリンタとは、IEEE 1394規格に準拠した通信路で接続される。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】[第1の実施の形態1]ここで、本発明では、各機器間を接続するデジタルI/FをIEEE 1394シリアルバスを用いるので、IEEE 1394シリアルバスについてあらかじめ説明する。

【0008】<IEEE 1394の技術の概要>家庭用デジタルVTRやDVDの登場も伴って、ビデオデータやオーディオデータなどのリアルタイムでかつ高情報量のデータ転送のサポートが必要になっている。こういったビデオデータやオーディオデータをリアルタイムで転送し、パソコン(PC)に取り込んだり、またはその他のデジタル機器に転送を行なうには、必要な転送機能を備えた高速データ転送可能なインタフェースが必要になってくるものであり、そういった観点から開発されたインタフェースがIEEE 1394-1995 (High Performance Serial Bus) (以下1394シリアルバス)である。

【0009】図16に1394シリアルバスを用いて構成されるネットワーク・システムの例を示す。このシステムは機器A、B、C、D、E、F、G、Hを備えており、A-B間、A-C間、B-D間、D-E間、C-F間、C-G間、及びC-H間をそれぞれ1394シリアルバスのツイスト・ペア・ケーブルで接続されている。この機器A~Hは例としてPC、デジタルVTR、DVD、デジタルカメラ、ハードディスク、モニタ等である。

【0010】各機器間の接続方式は、ディジーチェーン方式とノード分岐方式とを混在可能としたものであり、自由度の高い接続が可能である。

【0011】また、各機器は各自固有のIDを有し、それぞれが認識し合うことによって1394シリアルバスで接続された範囲において、1つのネットワークを構成している。各デジタル機器間をそれぞれ1本の1394シリアルバスケーブルで順次接続するだけで、それぞれの機器が中継の役割を行い、全体として1つのネットワークを構成するものである。また、1394シリアルバスの特徴でもある、Plug & Play機能でケーブルを機器に接続した時点で自動で機器の認識や接続状況などを認識する機能を有している。

【0012】また、図16に示したようなシステムにおいて、ネットワークからある機器が削除されたり、または新たに追加されたときなど、自動的にバスリセットを行い、それまでのネットワーク構成をリセットしてから、新たなネットワークの再構築を行なう。この機能によって、その時々ネットワークの構成を常時設定、認識することができる。

【0013】またデータ転送速度は、100/200/400Mbpsと備えており、上位の転送速度を持つ機器が下位の転送速度をサポートし、互換をとっている。

【0014】データ転送モードとしては、コントロール信号などの非同期データ（Asynchronousデータ：以下Asynデータ）を送送するAsynchronous転送モード、リアルタイムなビデオデータやオーディオデータ等の同期データ（Isochronousデータ：以下Isoデータ）を送送するIsochronous転送モードがある。このAsynデータとIsoデータは各サイクル（通常1サイクル125μS）の中において、サイクル開始を示すサイクル・スタート・パケット（CSP）の送送に続き、Isoデータの送送を優先しつつサイクル内で混在して送送される。

【0015】次に、図17に1394シリアルバスの構成要素を示す。

【0016】1394シリアルバスは全体としてレイヤ（階層）構造で構成されている。図8に示したように、最もハード的なのが1394シリアルバスのケーブルであり、そのケーブルのコネクタが接続されるコネクタポートがあり、その上にハードウェアとしてフィジカル・レイヤとリンク・レイヤがある。

【0017】ハードウェア部は実質的なインターフェースチップの部分であり、そのうちフィジカル・レイヤは符号化やコネクタ関連の制御等を行い、リンク・レイヤはパケット送送やサイクルタイムの制御等を行なう。

【0018】ファームウェア部のトランザクション・レイヤは、送送（トランザクション）すべきデータの管理を行ない、ReadやWriteといった命令を出す。シリアルバスマネジメントは、接続されている各機器の接続状況やIDの管理を行ない、ネットワークの構成を管理する部分である。

【0019】このハードウェアとファームウェアまでが実質上の1394シリアルバスの構成である。

【0020】またソフトウェア部のアプリケーション・レイヤは使うソフトによって異なり、インタフェース上にどのようにデータをのせるか規定する部分であり、AVプロトコルなどのプロトコルによって規定されている。

【0021】以上が1394シリアルバスの構成である。

【0022】次に、図18に1394シリアルバスにおけるアドレス空間の図を示す。

【0023】1394シリアルバスに接続された各機器（ノード）には必ず各ノード固有の、64ビットアドレスを持たせておく。そしてこのアドレスをROMに格納しておくことで、自分や相手のノードアドレスを常時認識でき、相手を指定した通信も行なえる。

【0024】1394シリアルバスのアドレッシングは、IEEE1212規格に準じた方式であり、アドレス設定は、最初の10ビットがバスの番号の指定用に、次の6ビットがノードID番号の指定用に使われる。残りの48ビットが機器に与えられたアドレス幅になり、

それぞれ固有のアドレス空間として使用できる。最後の28ビットは固有データの領域として、各機器の識別や使用条件の指定の情報などを格納する。

【0025】以上が1394シリアルバスの技術の概要である。

【0026】次に、1394シリアルバスの特徴といえる技術の部分を、より詳細に説明する。

【0027】＜1394シリアルバスの電氣的仕様＞図19に1394シリアルバス・ケーブルの断面図を示す。

【0028】1394シリアルバスでは接続ケーブル内に、2組のツイストペア信号線の他に、電源ラインを設けている。これによって、電源を持たない機器や、故障により電圧低下した機器等にも電力の供給が可能になっている。

【0029】電源線内を流れる電源の電圧は8～40V、電流は最大電流DC1.5Aと規定されている。

【0030】＜DS-Link符号化＞1394シリアルバスで採用されている、データ送送フォーマットのDS-Link符号化方式を説明するための図を図20に示す。

【0031】1394シリアルバスでは、DS-Link（Data/Strobe Link）符号化方式が採用されている。このDS-Link符号化方式は、高速なシリアルデータ通信に適しており、その構成は、2本の信号線を必要とする。より対線のうち1本に主となるデータを送り、他方のより対線にはストロブ信号を送る構成になっている。

【0032】受信側では、この通信されるデータと、ストロブとの排他的論理和をとることによってクロックを再現できる。

【0033】このDS-Link符号化方式を用いるメリットとして、他のシリアルデータ送送方式に比べて送送効率が高いこと、PLL回路が不要となるのでコンローラLSIの回路規模を小さくできること、更には、送送すべきデータが無いときにアイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いので、各機器のトランシーバ回路をスリープ状態にすることができることによって、消費電力の低減が図れる、などが挙げられる。

【0034】＜バスリセットのシーケンス＞1394シリアルバスでは、接続されている各機器（ノード）にはノードIDが与えられ、ネットワーク構成として認識されている。

【0035】このネットワーク構成に変化があったとき、例えばノードの挿抜や電源のON/OFFなどによるノード数の増減などによって変化が生じて、新たなネットワーク構成を認識する必要があるとき、変化を検知した各ノードはバス上にバスリセット信号を送信して、新たなネットワーク構成を認識するモードに入る。このときの変化の検知方法は、1394ポート基盤上でのバ

イアス電圧の変化を検知することによって行われる。

【0036】あるノードからバスリセット信号が伝達されて、各ノードのフィジカルレイヤはこのバスリセット信号を受けると同時にリンクレイヤにバスリセットの発生を伝達し、かつ他のノードにバスリセット信号を伝達する。最終的にすべてのノードがバスリセット信号を検知した後、バスリセットが起動となる。

【0037】バスリセットは、先に述べたようなケーブル抜挿や、ネットワーク異常等によるハード検出による起動と、プロトコルからのホスト制御などによってフィ

ジカルレイヤに直接命令を出すことによって起動する。

【0038】また、バスリセットが起動するとデータ転送は一時中断され、この間のデータ転送は待たされ、終了後、新しいネットワーク構成のもとで再開される。

【0039】以上がバスリセットのシーケンスである。

【0040】＜ノードID決定のシーケンス＞バスリセットの後、各ノードは新しいネットワーク構成を構築するために、各ノードにIDを与える動作に入る。このときの、バスリセットからノードID決定までの一般的なシーケンスを図21、22、23のフローチャートを用いて説明する。

【0041】図21のフローチャートは、バスリセットの発生からノードIDが決定し、データ転送が行なえるようになるまでの、一連のバスの作業を示してある。

【0042】まず、ステップS101として、ネットワーク内にバスリセットが発生することを常時監視していて、ここでノードの電源ON/OFFなどでバスリセットが発生するとステップS102に移る。

【0043】ステップS102では、ネットワークがリセットされた状態から、新たなネットワークの接続状況を知るために、直接接続されている各ノード間において親子関係の宣言がなされる。ステップS103として、すべてのノード間で親子関係が決定すると、ステップS104として一つのルートが決定する。すべてのノード間で親子関係が決定するまで、ステップS102の親子関係の宣言をおこない、またルートも決定されない。

【0044】ステップS104でルートが決定されると、次はステップS105として、各ノードにIDを与えるノードIDの設定作業が行われる。所定のノード順序で、ノードIDの設定が行われ、すべてのノードにIDが与えられるまで繰り返し設定作業が行われ、最終的にステップS106としてすべてのノードにIDを設定し終わったら、新しいネットワーク構成がすべてのノードにおいて認識されたので、ステップS107としてノード間のデータ転送が行える状態となり、データ転送が開始される。

【0045】このステップS107の状態になると、再びバスリセットが発生するのを監視するモードに入り、バスリセットが発生したらステップS101からステッ

プS106までの設定作業が繰り返し行われる。

【0046】以上が、図21のフローチャートの説明であるが、図21のフローチャートのバスリセットからルート決定までの部分と、ルート決定後からID設定終了までの手順をより詳しくフローチャート図に表わしたものをそれぞれ、図22、図23に示す。

【0047】まず、図22のフローチャートの説明を行う。

【0048】ステップS201としてバスリセットが発生すると、ネットワーク構成は一旦リセットされる。なお、ステップS201としてバスリセットが発生するのを常に監視している。

【0049】次に、ステップS202として、リセットされたネットワークの接続状況を再認識する作業の第一歩として、各機器にリーフ（ノード）であることを示すフラグを立てておく。さらに、ステップS203として各機器が自分の持つポートがいくつ他ノードと接続されているのかを調べる。

【0050】ステップS204のポート数の結果に応じて、これから親子関係の宣言を始めていくために、未定義（親子関係が決定されてない）ポートの数を調べる。バスリセットの直後はポート数＝未定義ポート数であるが、親子関係が決定されていくにしたがって、ステップS204で検知する未定義ポートの数は変化していくものである。

【0051】まず、バスリセットの直後、はじめに親子関係の宣言を行えるのはリーフに限られている。リーフであるというのはステップS203のポート数の確認で知ることができる。リーフは、ステップS205として、自分に接続されているノードに対して、「自分は子、相手は親」と宣言し動作を終了する。

【0052】ステップS203でポート数が複数ありブランチと認識したノードは、バスリセットの直後はステップS204で未定義ポート数＞1ということなので、ステップS206へと移り、まずブランチというフラグが立てられ、ステップS207でリーフからの親子関係宣言で「親」の受付をするために待つ。

【0053】リーフが親子関係の宣言を行い、ステップS207でそれを受けたブランチは適宜ステップS204の未定義ポート数の確認を行い、未定義ポート数が1になっていれば残っているポートに接続されているノードに対して、ステップS205の「自分が子」の宣言をすることが可能になる。2度目以降、ステップS204で未定義ポート数を確認しても2以上あるブランチに対しては、再度ステップS207でリーフ又は他のブランチからの「親」の受付をするために待つ。

【0054】最終的に、いずれか1つのブランチ、又は例外的にリーフ（子宣言を行えるのにすばやく動作しなかった為）がステップS204の未定義ポート数の結果としてゼロになったら、これにてネットワーク全体の親

子関係の宣言が終了したものであり、未定義ポート数がゼロ（すべて親のポートとして決定）になった唯一のノードはステップS208としてルートのフラグが立てられ、ステップS209としてルートとしての認識がなされる。

【0055】このようにして、図22に示したバスリセットから、ネットワーク内すべてのノード間における親子関係の宣言までが終了する。

【0056】つぎに、図23のフローチャートについて説明する。

【0057】まず、図22までのシーケンスでリーフ、ブランチ、ルートという各ノードのフラグの情報が設定されているので、これを元にして、ステップS301でそれぞれ分類する。

【0058】各ノードにIDを与える作業として、最初にIDの設定を行うことができるのはリーフからである。リーフ→ブランチ→ルートの順で若い番号（ノード番号＝0～）からIDの設定がなされていく。

【0059】ステップS302としてネットワーク内に存在するリーフの数N（Nは自然数）を設定する。この後、ステップS303として各自リーフがルートに対して、IDを与えるように要求する。この要求が複数ある場合には、ルートはステップS304としてアービトレーション（1つに調停する作業）を行い、ステップS305として勝ったノード1つにID番号を与え、負けたノードには失敗の結果通知を行う。ステップS306としてID取得が失敗に終わったリーフは、再度ID要求を出し、同様の作業を繰り返す。IDを取得できたリーフからステップS307として、そのノードのID情報をブロードキャストで全ノードに転送する。1ノードID情報のブロードキャストが終わると、ステップS308として残りのリーフの数が1つ減らされる。ここで、ステップS309として、この残りのリーフの数が1以上ある時はステップS303のID要求の作業からを繰り返し行い、最終的にすべてのリーフがID情報をブロードキャストすると、ステップS309がN＝0となり、次はブランチのID設定に移る。

【0060】ブランチのID設定もリーフの時と同様に行われる。

【0061】まず、ステップS310としてネットワーク内に存在するブランチの数M（Mは自然数）を設定する。この後、ステップS311として各自ブランチがルートに対して、IDを与えるように要求する。これに対してルートは、ステップS312としてアービトレーションを行い、勝ったブランチから順にリーフに与え終わった次の若い番号から与えていく。ステップS313として、ルートは要求を出したブランチにID情報又は失敗結果を通知し、ステップS314としてID取得が失敗に終わったブランチは、再度ID要求を出し、同様の作業を繰り返す。IDを取得できたブランチからステップ

S315として、そのノードのID情報をブロードキャストで全ノードに転送する。1ノードID情報のブロードキャストが終わると、ステップS316として残りのブランチの数が1つ減らされる。ここで、ステップS317として、この残りのブランチの数が1以上ある時はステップS311のID要求の作業からを繰り返し、最終的にすべてのブランチがID情報をブロードキャストするまで行われる。すべてのブランチがノードIDを取得すると、ステップS317はM＝0となり、ブランチのID取得モードも終了する。

【0062】ここまで終了すると、最終的にID情報を取得していないノードはルートのみなので、ステップS318として与えていない番号で最も若い番号を時分のID番号と設定し、ステップS319としてルートのID情報をブロードキャストする。

【0063】以上で、図23に示したように、親子関係が決定した後から、すべてのノードのIDが設定されるまでの手順が終了する。

【0064】次に、一例として図24に示した実際のネットワークにおける動作を図12を参照しながら説明する。

【0065】図24の説明として、（ルート）ノードBの下位にはノードAとノードCが直接接続されており、更にノードCの下位にはノードDが直接接続されており、更にノードDの下位にはノードEとノードFが直接接続された階層構造になっている。この、階層構造やルートノード、ノードIDを決定する手順を以下で説明する。

【0066】バスリセットがされた後、まず各ノードの接続状況を確認するために、各ノードの直接接続されているポート間において、親子関係の宣言がなされる。この親子とは親側が階層構造で上位となり、子側が下位となるということができる。

【0067】図24ではバスリセットの後、最初に親子関係の宣言を行なったのはノードAである。基本的にノードの1つのポートにのみ接続があるノード（リーフと呼ぶ）から親子関係の宣言を行なうことができる。これは自分には1ポートの接続のみということをもまず知ることができるので、これによってネットワークの端であることを認識し、その中で早く動作を行なったノードから親子関係が決定されていく。こうして親子関係の宣言を行なった側（A－B間ではノードA）のポートが子と設定され、相手側（ノードB）のポートが親と設定される。こうして、ノードA－B間では子－親、ノードE－D間で子－親、ノードF－D間で子－親と決定される。

【0068】さらに1階層あがって、今度は複数個接続ポートを持つノード（ブランチと呼ぶ）のうち、他ノードからの親子関係の宣言を受けたものから順次、更に上位に親子関係の宣言を行なっていく。図24ではまずノードDがD－E間、D－F間と親子関係が決定した後、

ノードCに対する親子関係の宣言を行っており、その結果ノードD-C間で子-親と決定している。

【0069】ノードDからの親子関係の宣言を受けたノードCは、もう一つのポートに接続されているノードBに対して親子関係の宣言を行なっている。これによってノードC-B間で子-親と決定している。

【0070】このようにして、図24のような階層構造が構成され、最終的に接続されているすべてのポートにおいて親となったノードBが、ルートノードと決定された。1つのネットワーク構成中に一つしか存在しないものである。

【0071】なお、この図24においてノードBがルートノードと決定されたが、これはノードAから親子関係宣言を受けたノードBが、他のノードに対して親子関係宣言を早いタイミングで行なっていれば、ルートノードは他ノードに移っていたこともあり得る。すなわち、伝達されるタイミングによってはどのノードもルートノードとなる可能性があり、同じネットワーク構成でもルートノードは一定とは限らない。

【0072】ルートノードが決定すると、次は各ノードIDを決定するモードに入る。ここではすべてのノードが、決定した自分のノードIDを他のすべてのノードに通知する（ブロードキャスト機能）。

【0073】自己ID情報は、自分のノード番号、接続されている位置の情報、持っているポートの数、接続のあるポートの数、各ポートの親子関係の情報等を含んでいる。

【0074】ノードID番号の割り振りの手順としては、まず1つのポートにのみ接続があるノード（リーフ）から起動することができ、この中から順にノード番号=0, 1, 2, , と割り当てられる。

【0075】ノードIDを手にしたノードは、ノード番号を含む情報をブロードキャストで各ノードに送信する。これによって、そのID番号は『割り当て済み』であることが認識される。

【0076】すべてのリーフが自己ノードIDを取得し終ると、次はブランチへ移りリーフに引き続いたノードID番号が各ノードに割り当てられる。リーフと同様に、ノードID番号が割り当てられたブランチから順次ノードID情報をブロードキャストし、最後にルートノードが自己ID情報をブロードキャストする。すなわち、常にルートは最大のノードID番号を所有するものである。

【0077】以上のようにして、階層構造全体のノードIDの割り当てが終わり、ネットワーク構成が再構築され、バスの初期化作業が完了する。

【0078】＜アービトレーション＞1394シリアルバスでは、データ転送に先だって必ずバス使用権のアービトレーション（調停）を行なう。1394シリアルバスは個別に接続された各機器が、転送された信号をそれ

ぞれ中継することによって、ネットワーク内すべての機器に同信号を伝えるように、論理的なバス型ネットワークであるので、パケットの衝突を防ぐ意味でアービトレーションは必要である。これによってある時間には、たった一つのノードのみ転送を行なうことができる。

【0079】アービトレーションを説明するための図として図25（a）にバス使用要求の図（b）にバス使用許可の図を示し、以下これを用いて説明する。

【0080】アービトレーションが始まると、1つもしくは複数のノードが親ノードに向かって、それぞれバス使用権の要求を発する。図25（a）のノードCとノードFがバス使用権の要求を発しているノードである。これを受けた親ノード（図25ではノードA）は更に親ノードに向かって、バス使用権の要求を発する（中継する）。この要求は最終的に調停を行なうルートに届けられる。

【0081】バス使用要求を受けたルートノードは、どのノードにバスを使用させるかを決める。この調停作業はルートノードのみが行なえるものであり、調停によって勝ったノードにはバスの使用許可を与える。図25（b）ではノードCに使用許可が与えられ、ノードFの使用は拒否された図である。アービトレーションに負けたノードに対してはDP（data prefix）パケットを送り、拒否されたことを知らせる。拒否されたノードのバス使用要求は次のアービトレーションまで待たされる。

【0082】以上のようにして、アービトレーションに勝ってバスの使用許可を得たノードは、以降データの転送を開始できる。

【0083】ここで、アービトレーションの一連の流れをフローチャート図26に示して、説明する。

【0084】ノードがデータ転送を開始できる為には、バスがアイドル状態であることが必要である。先に行われていたデータ転送が終了して、現在バスが空き状態であることを認識するためには、各転送モードで個別に設定されている所定のアイドル時間ギャップ（例、サブアクション・ギャップ）を経過する事によって、各ノードは自分の転送が開始できると判断する。

【0085】ステップS401として、Asyncデータ、Isoデータ等それぞれ転送するデータに応じた所定のギャップ長が得られたか判断する。所定のギャップ長が得られない限り、転送を開始するために必要なバス使用権の要求はできないので、所定のギャップ長が得られるまで待つ。

【0086】ステップS401で所定のギャップ長が得られたら、ステップS402として転送すべきデータがあるか判断し、ある場合はステップS403として転送するためにバスを確保するよう、バス使用権の要求をルートに対して発する。このときの、バス使用権の要求を表す信号の伝達は、図25に示したように、ネットワー



ク内各機器を中継しながら、最終的にルートに届けられる。ステップS402で転送するデータがない場合は、そのまま待機する。

【0087】次に、ステップS404として、ステップS403のバス使用要求を1つ以上ルートが受信したら、ルートはステップS405として使用要求を出したノードの数を調べる。ステップS405での選択値がノード数=1（使用権要求を出したノードは1つ）だったら、そのノードに直後のバス使用許可が与えられることとなる。ステップS405での選択値がノード数>1（使用要求を出したノードは複数）だったら、ルートはステップS406として使用許可を与えるノードを1つに決定する調停作業を行う。この調停作業は公平なものであり、毎回同じノードばかりが許可を得る様なことはなく、平等に権利を与えていくような構成となっている。

【0088】ステップS407として、ステップS406で使用要求を出した複数ノードの中からルートが調停して使用許可を得た1つのノードと、敗れたその他のノードに分ける選択を行う。ここで、調停されて使用許可を得た1つのノード、またはステップS405の選択値から使用要求ノード数=1で調停無しに使用許可を得たノードには、ステップS408として、ルートはそのノードに対して許可信号を送る。許可信号を得たノードは、受け取った直後に転送すべきデータ（パケット）を転送開始する。また、ステップS406の調停で敗れて、バス使用が許可されなかったノードにはステップS409としてルートから、アービトレーション失敗を示すDP（data prefix）パケットを送られ、これを受け取ったノードは再度転送を行うためのバス使用要求を出すため、ステップS401まで戻り、所定ギャップ長が得られるまで待機する。

【0089】以上がアービトレーションの流れを説明した、フローチャート図26の説明である。

【0090】＜Asynchronous（非同期）転送＞アシンクロナス転送は、非同期転送である。図27にアシンクロナス転送における時間的な遷移状態を示す。図27の最初のサブアクション・ギャップは、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル時間が一定値になった時点で、転送を希望するノードはバスが使用できると判断して、バス獲得のためのアービトレーションを実行する。

【0091】アービトレーションでバスの使用許可を得ると、次にデータの転送がパケット形式で実行される。データ転送後、受信したノードは転送されたデータに対しての受信結果のack（受信確認用返送コード）をack gapという短いギャップの後、返送して応答するか、応答パケットを送ることによって転送A完了する。ackは4ビットの情報と4ビットのチェックサムからなり、成功か、ビジー状態か、ペンディング状態で

あるかといった情報を含み、すぐに送信元ノードに返送される。

【0092】次に、図28にアシンクロナス転送のパケットフォーマットの例を示す。

【0093】パケットには、データ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にはヘッダ部があり、そのヘッダ部には図8に示したような、目的ノードID、ソースノードID、転送データ長さや各種コードなどが書き込まれ、転送が行なわれる。

【0094】また、アシンクロナス転送は自己ノードから相手ノードへの1対1の通信である。転送元ノードから転送されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに行き渡るが、自分宛てのアドレス以外のものは無視されるので、宛先の1つのノードのみが読込むことになる。

【0095】以上がアシンクロナス転送の説明である。

【0096】＜Isochronous（同期）転送＞アイソクロナス転送は同期転送である。1394シリアルバスの最大の特徴であるともいえるこのアイソクロナス転送は、特にVIDEO映像データや音声データといったマルチメディアデータなど、リアルタイムな転送を必要とするデータの転送に適した転送モードである。

【0097】また、アシンクロナス転送（非同期）が1対1の転送であったのに対し、このアイソクロナス転送はブロードキャスト機能によって、転送元の1つのノードから他のすべてのノードへ一様に転送される。

【0098】図29はアイソクロナス転送における、時間的な遷移状態を示す図である。

【0099】アイソクロナス転送は、バス上一定時間毎に実行される。この時間間隔をアイソクロナスサイクルと呼ぶ。アイソクロナスサイクル時間は、125μSである。この各サイクルの開始時間を示し、各ノードの時間調整を行なう役割を担っているのがサイクル・スタート・パケットである。サイクル・スタート・パケットを送信するのは、サイクル・マスタと呼ばれるノードであり、1つ前のサイクル内の転送終了後、所定のアイドル期間（サブアクションギャップ）を経た後、本サイクルの開始を告げるサイクル・スタート・パケットを送信する。このサイクル・スタート・パケットの送信される時間間隔が125μSとなる。

【0100】また、図29にチャンネルA、チャンネルB、チャンネルCと示したように、1サイクル内において複数種のパケットがチャンネルIDをそれぞれ与えられることによって、区別して転送できる。これによって同時に複数ノード間でのリアルタイムな転送が可能であり、また受信するノードでは自分が欲しいチャンネルIDのデータのみを取り込む。このチャンネルIDは送信先のアドレスを表すものではなく、データに対する論理的な番号を与えているに過ぎない。よって、あるパケットの送信は1つの送信元ノードから他のすべてのノードに行き渡る、ブロードキャストで転送されることになる。

【0101】アイソクロナス転送のパケット送信に先立って、アシンクロナス転送同様アービトレーションが行われる。しかし、アシンクロナス転送のように1対1の通信ではないので、アイソクロナス転送にはack（受信確認用返信コード）は存在しない。

【0102】また、図29に示したiso gap（アイソクロナスギャップ）とは、アイソクロナス転送を行なう前にバスが空き状態であると認識するために必要なアイドル期間を表している。この所定のアイドル期間を経過すると、アイソクロナス転送を行ないたいノードはバスが空いていると判断し、転送前のアービトレーションを行なうことができる。

【0103】つぎに、図30にアイソクロナス転送のパケットフォーマットの例を示し、説明する。

【0104】各チャンネルに分かれた、各種のパケットにはそれぞれデータ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にヘッダ部があり、そのヘッダ部には図30に示したような、転送データ長やチャンネルNO、その他各種コード及び誤り訂正用のヘッダCRCなどが書き込まれ、転送が行なわれる。

【0105】以上がアイソクロナス転送の説明である。

【0106】＜バス・サイクル＞実際の1394シリアルバス上の転送では、アイソクロナス転送と、アシンクロナス転送は混在できる。その時の、アイソクロナス転送とアシンクロナス転送が混在した、バス上の転送状態の時間的な遷移の様子を表した図を図31に示す。

【0107】アイソクロナス転送はアシンクロナス転送より優先して実行される。その理由は、サイクル・スタート・パケットの後、アシンクロナス転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ長（サブアクションギャップ）よりも短いギャップ長（アイソクロナスギャップ）で、アイソクロナス転送を起動できるからである。したがって、アシンクロナス転送より、アイソクロナス転送は優先して実行されることとなる。

【0108】図31に示した、一般的なバスサイクルにおいて、サイクル#mのスタート時にサイクル・スタート・パケットがサイクル・マスタから各ノードに転送される。これによって、各ノードで時刻調整を行ない、所定のアイドル期間（アイソクロナスギャップ）を持ってからアイソクロナス転送を行なうべきノードはアービトレーションを行い、パケット転送に入る。図31ではチャンネルeとチャンネルsとチャンネルkが順にアイソクロナス転送されている。

【0109】このアービトレーションからパケット転送までの動作を、与えられているチャンネル分繰り返した後、サイクル#mにおけるアイソクロナス転送がすべて終了したら、アシンクロナス転送を行うことができるようになる。

【0110】アイドル時間がアシンクロナス転送が可能なサブアクションギャップに達する事によって、アシン

クロナス転送を行いたいノードはアービトレーションの実行に移れると判断する。

【0111】ただし、アシンクロナス転送が行える期間は、アイソクロナス転送終了後から、次のサイクル・スタート・パケットを転送すべき時間（cycle synch）までの間にアシンクロナス転送を起動するためのサブアクションギャップが得られた場合に限っている。

【0112】図31のサイクル#mでは3つのチャンネル分のアイソクロナス転送と、その後アシンクロナス転送（含むack）が2パケット（パケット1、パケット2）転送されている。このアシンクロナスパケット2の後、サイクルm+1をスタートすべき時間（cycle synch）にいたるので、サイクル#mでの転送はここまでで終わる。

【0113】ただし、非同期または同期転送動作中に次のサイクル・スタート・パケットを送信すべき時間（cycle synch）に至ったとしたら、無理に中断せず、その転送が終了した後のアイドル期間を待ってから次サイクルのサイクル・スタート・パケットを送信する。すなわち、1つのサイクルが125μS以上続いたときは、その分次サイクルは基準の125μSより短縮されたとする。このようにアイソクロナス・サイクルは125μSを基準に超過、短縮し得るものである。

【0114】しかし、アイソクロナス転送はリアルタイム転送を維持するために毎サイクル必要であれば必ず実行され、アシンクロナス転送はサイクル時間が短縮されたことによって次以降のサイクルにまわされることもある。

【0115】こういった遅延情報も含めて、サイクル・マスタによって管理される。

【0116】以上が、IEEE1394シリアルバスの説明である。

【0117】＜プリントシステムの構成＞次に今回のプリントシステムに関してデジタル複写機コントローラを中心に説明を行う。図1に示したものがそのプリントシステムである。ネットワーク100にはパーソナルコンピュータ、プリンタが接続されている。ネットワーク101は画像転送用に設けられたネットワークであり、IEEE1394に準拠したものである。コントローラ102は、ネットワーク100と画像ネットワーク101の両方に接続され、画像データの入出力制御を行う。カラー複写機103、プリンタ104、105、白黒デジタル複写機106は、画像ネットワーク101に接続されている。パーソナルコンピュータ107、108、109、110、111、112はネットワーク100に接続されたパーソナルコンピュータ（以下PC）である。PC側からプリントアウトを行う場合にはネットワーク100、コントローラ102、画像データネットワーク101を介して所望のプリンタ、複写機へデータが

送られる。

【0118】次に画像データコントローラ102に関して説明を行う。図3に画像データコントローラのブロック図を示す。CPU301は画像データコントローラ上のCPUであり、ネットワーク上のPCやプリンタとのデータの受け渡しを制御する。CPUのデータバス302には後述するカードバスコントローラ304、ROM305、RAM306、ハードディスクコントローラ307が接続される。カードバスコントローラ304は画像データコントローラに機能を追加するための機能ボードを装着するためのカードバス303の制御を行うものである。ROM305は画像データコントローラの制御ソフトが納められているプログラムメモリである。そのプログラム領域の一部はフラッシュROMで構成され、電話回線を介して後述するFAXデータモデム311や図示していないインタフェース端子からプログラムメモリの書き換え可能となっている。RAM306はDRAMあるいはSRAMで構成されて、通常プログラム用のワークエリアとして使用されたり、画像データメモリとしての利用も可能となっている。ハードディスクコントローラ307はハードディスク312の読み書き制御を行うものである。ハードディスク312には画像データ蓄積用、プログラムソフト格納用に用いられる物であり、画像データ蓄積時にはハードディスクコントローラ307にてデータ圧縮及び読みだし時にはデータ伸張も行う。

【0119】次にカードバス303に接続された各機能ボードについての説明を行う。ネットワークインタフェースカード308は、図1のPCや画像データコントローラが接続されるネットワーク用のインタフェースを行うものである。イーサネット、トークンリングなどネットワークを構築する物理インタフェースに対して対応するカードをインストールできる構成である。

【0120】画像ネットワークインタフェースカード309は、図1のカラー複写機、プリンタ、白黒デジタル複写機と画像データコントローラとの画像データの受け渡しを行うネットワーク用のインタフェースを行うものである。この画像ネットワークについては大量の画像データ転送を行う事ができる高速バスで構成される必要がある。そこで、本実施例では近年注目されているハイパフォーマンスシリアルバスであるIEEE1394をこの画像データネットワークとして用いるものとして説明を進めていくが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0121】ラスタイメージ展開カード310はプリンタ記述言語のビットマップデータへの展開をおこなうものである。画像ネットワーク上のプリンタ側でページ記述言語に対して個別に対応する場合は使用されないものである。しかしながら、画像ネットワーク上に単なるビットマップデータをプリントするだけのダムプリンタが

接続されている場合にもネットワーク側のPCはそのことを意識せずにページ記述言語対応プリンタとして利用することが可能である。また、多くのページ記述言語のサポートに対して、カードバスに機能ボード差し替えることにより対応可能である。さらにラスタイメージ展開カードのプログラムメモリエリアをフラッシュROMあるいはRAMのようにロード可能な構成にして、予めハードディスク312に複数のページ記述言語用のラスタイメージ展開プログラムを格納しておく。それで、ユーザー所望のページ記述言語をハードディスク312からラスタイメージ展開カード310のプログラムメモリにロードしても対応可能である。FAX・データモデムカード311は電話回線に接続されてFAX送受信を行ったり、データモデムとして遠隔地のPC、あるいはワークステーションとの接続が可能である。

【0122】次に画像データコントローラの動作とネットワーク上のデータの流れについて説明する。

【0123】＜ネットワーク上のPCからページ記述言語（以下PDL）データが送られてプリント出力を行う場合＞図1のPC107からプリンタ105が選択されてPDLプリントが指定される。その時PDLデータはネットワーク100を介して画像データコントローラ102に入力される。

【0124】図3の画像データコントローラ内においてネットワークインタフェースカード308を介してPDLデータはラスタイメージ展開310カードに入力される。

【0125】図7にネットワークインタフェースカード308のブロック図を示す。701はカードバスインタフェース、702は現在広く普及しているイーサネットのプロトコルコントローラ、704はデータの送受信用バッファ、704は110base2、10baseTといったネットワーク接続される媒体とのインタフェース部分を含んだイーサネットトランシーバである。705は、上記ネットワーク媒体に対応したコネクタである。

【0126】画像データコントローラのCPU301は、ネットワークインタフェースカードを介して転送されたデータがPDLデータと判断されると、そのデータをラスタイメージ展開カードへ転送する。

【0127】図6はラスタイメージ展開カード310のブロック図である。601はカードバスインタフェース、602はPDLデータを展開してビットマップデータを生成するラスタイメージプロセッサ、603はラスタイメージプロセッサ用のプログラムエリアとしてのROM、604はビットマップデータを格納するためのビットマップメモリ、605はビットマップメモリの読み書き制御を行うビットマップメモリコントローラである。ラスタイメージ展開カードへ入力されたPDLデータは、カードバスインタフェース601を介してラス

10

20

30

40

50

イメージプロセッサ602に送られてそこで、ビットマップデータが生成されてビットマップメモリコントローラ605を介して、ビットマップメモリ604へ格納される。そして、そのビットマップデータは、画像ネットワークインタフェースカード309へ転送される。

【0128】図8は画像ネットワークインタフェースカード309のブロック図である。801はカードバスインタフェース、802は画像データ転送用のファスト・イン・ファスト・アウトメモリ（以下FIFO）である。803は今回の実施例で採用した高速シリアルインタフェースであるIEEE1394リンクコントローラチップである。804はIEEE1394物理インタフェース、805は画像ネットワークインタフェースケーブルが接続されるコネクタである。コネクタは一つの物理インタフェースに対して最大で3つまでの接続が可能である。画像データコントローラ102のCPU301では、PCから指定されたプリンタ105に対してビットマップデータを転送するために、画像ネットワークインタフェースカード309を介して以下の手順でデータ転送を行う。

- ・画像データコントローラ→プリンタ：データ送信要求コマンドを転送
- ・プリンタ→画像データコントローラ：データ受信確認コマンドを転送
- ・画像データコントローラ→プリンタ：プリントデータ開始コマンド転送
- ・画像データコントローラ→プリンタ：ビットマップデータ転送
- ・画像データコントローラ→プリンタ：プリントデータ終了コマンド転送
- ・プリンタ→画像データコントローラ：プリントデータ受信確認コマンド

IEEE1394のデータ転送モードには、所定の転送先に対してデータを転送し、受けた側はデータ受信確認を送るアシンクロナス転送モードと、不特定の転送先に対してデータを転送し、受信側からの確認は送られないアイソクロナス転送モードがある。ここではコマンドについてはアシンクロナス転送モードで、ビットマップデータについてはアイソクロナス転送モードで転送する。図8において、コマンドデータはカードバスインタフェース801を介してリンクチップコントローラ803へ入力されてアシンクロナスデータとして転送される。一方ビットマップデータはカードバスインタフェース801を介して一度FIFO802に書き込まれる。リンクチップコントローラ803はアイソクロナス転送モードでビットマップデータを転送するためにFIFO802からデータを読み出してデータ転送を行う。

【0129】図9はプリンタ103～106のブロック図である。901はプリンタのメカトロ制御、ビットマップデータの受信などプリンタ内のすべての制御を行う

CPU、902はCPU901のプログラムが格納されたメモリ、903はCPU901のRAM、904はCPU901のCPUアドレス、データバス、905は画像ネットワーク101とのインタフェースを行うIEEE1394リンクコントローラ、906はIEEE1394物理インタフェース、907はIEEE1394のコネクタ、908はアイソクロナス転送によって転送されたビットマップデータを一時的に格納するためのファストインファストアウトメモリ（以下FIFO）、909はプリンタエンジンの動作タイミングに合わせてFIFO908からビットマップデータの読み出し制御を行うビデオデータコントローラ、910はプリントを行うためのレーザードライバ、911はプリンタエンジンのモーター制御、給紙制御などのメカトロ制御を行うエンジンコントローラ、912はプリンタエンジンである。

【0130】次に画像ネットワークインタフェースカード309とプリンタの間でのコマンド及びデータ転送に関して図10を用いて説明を行う。

- ・#1001 画像データコントローラ102から所望のプリンタへデータ送信要求コマンドがアシンクロナス転送モードにより転送される。
- ・#1002 プリンタではアシンクロナス転送モードのデータを受けてその確認（以下ACK）が図9のIEEE1394リンクコントローラ905から送られる。
- ・#1003 プリンタではデータ送信要求コマンドをCPU901で受け取る。
- ・#1004 CPU901では現在のプリンタのステータスを確認して、プリントアウトオペレーションが可能な状態の場合には、データ送信要求許可コマンド（データ受信確認コマンド）を画像データコントローラに転送する。このコマンドがIEEE1394リンクコントローラ905でアシンクロナス転送モードで転送される。
- ・#1005 画像データコントローラではデータ送信要求許可コマンドデータのACKがIEEE1394リンクコントローラ804から送られる。
- ・#1006 画像データコントローラ102ではデータ送信要求許可コマンドをCPU301で受け取る。
- ・#1007 画像データコントローラ102からプリンタへとアイソクロナス転送モードで画像データ転送を行う。このデータ転送については後述する。
- ・#1008 画像データコントローラ102では、画像データ転送終了後にプリンタへプリントデータ終了コマンドを転送する。
- ・#1009 プリンタではプリントデータ終了コマンドのACKが図9のIEEE1394リンクコントローラ905から返送される。
- ・#1010 プリンタではプリントデータ終了コマンドをCPU901で受け取る。
- ・#1011 プリンタから画像データコントローラ1

02ヘリントデータ受信確認コマンドを送る。

・#1012 画像データコントローラではプリントデータ受信確認コマンドのACKが804IEEE1394リンクコントローラから返送される。

・#1013 画像データコントローラではプリントデータ受信確認コマンドを受け取る。

【0131】以上のようにアシンクロナス転送によるコマンド転送及びアイソクロナス転送による画像データ転送が行われる。

【0132】次にアイソクロナス転送による画像データ転送がどのように行われるかを説明する。

【0133】アイソクロナスデータ転送では125μSごとにパケット転送が行われ、あらかじめチャンネルを確保することによりデータ転送の時間的な保証が得られることになる。

【0134】そこで、画像データコントローラ102ではこれから転送するプリンタに対してあらかじめプリンタ速度を確認してそのパフォーマンスに応じたチャンネルを確保する必要がある。この画像データコントローラ102の動作について図11のフローチャートを用いて説明する。

・#1101 画像データコントローラではプリンタに対してプリンタ性能確認を行う。ここではプリンタのBD周期の時間（以下1H時間）及び1Hの画素数を確認する。BD周期とは、プリンタがレーザビーム方式である場合に、画像を形成するために感光ドラムを走査するレーザビームによる主走査の周期であり、レーザビームの走査線上に配置されたセンサによりレーザビームを検出する時間間隔として検出される。

・#1102 次に確認されたプリンタ性能をもとに必要なチャンネル幅を算出する。例えば1H時間=375μS、1H画素数=7200画素の場合には、 $125\mu S$ 間隔のパケット毎に $7200 / (375 / 125) = 2400$ 画素分のデータ転送を時間的に保証する必要がある。仮に2値プリンタの場合には1パケットあたり、2400bit分のデータ転送チャンネルを確保すればよい。

・#1103 画像データコントローラではIEEE1394リンクコントローラを介して必要な転送チャンネル確保を行う。

・#1104 プリンタに必要なチャンネルが確保されたら、画像データコントローラでは画像データに1ページ分の画像データのスタート及びエンドのヘッダをつけたり、1H分の画像データのスタート及びエンドのヘッダをつけるような転送データ生成を行う。ここで、どのような転送データ生成を行うかについて図12を用いて説明する。

【0135】図12上段は、1パケットが125μsecごとに形成されてそのパケット内の斜線部分が確保されたチャンネルを示している。その斜線部分のチャンネル内

はヘッダ+画像データで構成されている。ヘッダはページ開始、ページ間、ページ終了、1H期間内、1H終了というコードからなり、転送されたデータを受け取ったプリンタ側でそのチャンネル内の画像データがどの位置にあるかを認識できるようにするものである。例えば1H画素数の7200のうちの2400画素分のデータを1パケットの1チャンネル毎に転送する場合には3パケット、3チャンネル分で1H分7200画素のデータ転送が行われる。この際に生成される画像データは図12のようになる。nライン（nは正数）分の画像データ転送の場合には3n個のチャンネルデータが転送され、そのヘッダは第一パケットがページ開始（A0h）、1H開始（A8h）+画像データ、第二パケットがページ間（A2h）、1H期間内（AAh）+画像データ、第三パケットがページ間（A2h）、1H終了（ADh）+画像データとなる。以下の同様にヘッダが画像データにつけられてデータが送られる。そして第3nパケットではページ終了（A5h）、1H終了（ADh）+画像データが転送されて1ページ分の画像データ転送が終了する。

【0136】ここで図11のフローチャートに戻って、#1105で、画像データコントローラ102で生成された転送データは図8のFIFO802に転送される。このFIFO802のサイズは1つのパケットで転送するデータサイズ分は少なくとも必要である。

・#1106 FIFO802に転送データを格納後に、IEEE1394リンクコントローラ803に対してデータ転送を実行させる。

・#1107 図12のように画像データにヘッダ添付作業を行いながら転送データを作成して繰り返しデータ転送を行う。1ページ分のデータ転送終了でプリントデータ転送終了とする。

【0137】次にプリンタ側で転送データを受け取り後どのようなタイミングでプリント出力を行うかについて図13のタイミングチャートで説明する。

【0138】#1301はパケット周期を表したものである。その中の斜線部分がアイソクロナス転送モードによる画像データである。

【0139】#1302は図9のFIFO908へのデータ書き込みタイミングを表したものである。転送されたデータがIEEE1394リンクコントローラ905からFIFOへ書き込まれる。#1303はプリンタのBDタイミングを表したもので、この例では3パケットに一回BDが発生するようなタイミングになっている。#1304はFIFO908の読み出しタイミングを示したものである。3パケット分のデータがFIFOに書き込まれた後で次のBDに同期させてFIFOの読み出しを行う。#1305はプリント動作中を示したもので、FIFOの読み出し中はプリント動作が行われる。

【0140】以上のように、PCから出力されたPDLデータは、画像データコントローラによって画像データ

に展開されてから選択されたプリンタに対して画像データネットワークを介して転送される。

【0141】＜タンデムプリント処理＞次にネットワーク上のPCからページ記述言語（以下PDL）データが送られて複数のプリンタでプリント出力を行う場合について説明する。

【0142】複数部数を短時間でプリントする際には同じプリントデータを複数のプリンタに転送して複数部数プリントを実現できる。（以下タンデムプリント）これについて図4のフローチャートを用いて説明する。図4は、PCから画像データコントローラ102、プリンタへとわたされるデータに沿ったシステムフローである。

【0143】#401で、PCのアプリケーションにおいて出力するプリンタ名から『タンデムプリント』を選択する。この選択は、図5の画面において、プリンタ名として「タンデムプリント」を指定することで行われる。図5の画面は、ネットワークに接続されたPCのプリンタドライバが起動されると表示される。

【0144】#402では、画像データコントローラ102が画像ネットワーク101上に所望のプリンタが接続されているかどうかを確認する。ここでいう所望のプリンタとは、例えばタンデムプリントのためにあらかじめ指定されているプリンタである。

【0145】#403では、画像データコントローラ102を経由して所望のプリンタに対してタンデムプリント行うことを知らせる。

【0146】#404では、PCからPDLデータを画像データコントローラ102のラスタイメージ展開カード301に転送する。

【0147】#405では、ラスタイメージ展開カード301によりビットマップデータを展開する。

【0148】#406では、画像データコントローラ102から所望のプリンタへ、展開されたビットマップデータを転送する。

【0149】#407では、ビットマップデータを受け取った各プリンタでプリントアウトを行う。

【0150】次に、画像データコントローラ102とタンデムプリントを行うプリンタとの間のコマンド及びデータ転送方法について、図14を用いて説明する。図の中で細い実線がアシンクロナス転送、細い点線はアシンクロナス転送のACK、太い実線がアイソクロナス転送を示している。なお、図14は、PCから画像データコントローラ102へのPDLデータの転送及びラスライズが終了した時点からのシーケンスである。

【0151】#1401 画像データコントローラから画像データネットワーク上のプリンタ1に対してアシンクロナス転送モードによりタンデムプリント要求コマンドが転送される。このコマンドによりタンデムプリントを行うためにプリンタの性能を画像データコントローラ側で把握する。

【0152】#1402 アシンクロナス転送のACKが画像データコントローラへ返信される。

【0153】#1403 プリンタ1ではタンデムプリント行うために必要なプリンタ性能を返信するためにタンデムプリント許可コマンドを転送する。

【0154】#1404 アシンクロナス転送のACKがプリンタ2へ返信される。

【0155】#1405 同様にプリンタ2に対してもタンデムプリント要求コマンドが転送される。

【0156】#1406 アシンクロナス転送のACKが画像データコントローラに返信される。

【0157】#1407 同様にタンデムプリント許可コマンドがプリンタ2から画像データコントローラに送られる。

【0158】#1408 アシンクロナス転送のACKがプリンタ2へ返信される。

【0159】#1409 画像コントローラではアイソクロナス転送モードを利用してプリンタ1及びプリンタ2に対して受け取ってほしいアイソクロナス転送データのチャンネル番号をプリンタ1へ知らせる。

【0160】#1410 画像コントローラへACKを返信する。

【0161】#1411 プリンタ2へも同様にアイソクロナスのチャンネル番号を転送する。

【0162】#1412 画像コントローラへACKを返信する。

【0163】#1413 アイソクロナス転送モードを使用して画像データを転送する。アイソクロナス転送はブロードキャスト転送なので、あらかじめチャンネル番号を通知されたプリンタ1、2が一度の転送でデータを受け取ることが可能である。このように繰り返し画像データ転送を行う。

【0164】#1414 プリンタ1に対して画像データコントローラはタンデムプリント終了を転送する。

#1415 アシンクロナス転送のACKを画像コントローラへ返信する。

#1416 同様にプリンタ2に対してもタンデムプリント終了コマンドを転送する。

#1417 アシンクロナス転送のACKを画像コントローラへ返信する。

【0165】以上のようにして複数部数のプリントを行う場合にアイソクロナス転送のブロードキャストにより複数のプリンタに同時にデータ転送することができる。

【0166】なお、以上の手順では、プリントデータ転送前に画像コントローラ102において各プリンタの性能確認を行っていた。しかし、事前にプリンタの性能を把握する様な構成にしてもよい。

【0167】＜ネットワークの構築＞IEEE1394ではリンクコントローラにより電源投入後にトポロジーマップが作成され、そのネットワーク上に接続されたす

すべてのノードが認識される。そしてその際に物理的な接続状態や初期設定に応じてすべてのノードにノード番号が割り振られそのノードから一つのルートノード（親）が選定される。

【0168】画像データネットワークにおいてトポロジーマップが作成される時には必ず画像データコントローラ102がルートノードに選定されるように初期設定しておく必要がある。これによりその後の画像データネットワーク管理がスムーズに行われるようになる。この画像データコントローラの画像ネットワークイニシャライズ制御について図15のフローチャートを用いて説明する。

【0169】#1501 画像データネットワーク上のいずれかの機器への電源の投入等により、IEEE1394で規定されたバスリセット発生が発生する。すると、画像データネットワーク上に接続されたすべてのIEEE1394物理インタフェースはバスリセットを検知してリセット解除シーケンスを行う。

【0170】#1502 画像ネットワーク上の各ノードは、所定のウェイト時間後に接続されたポートに対して所定の制御を行いながら、ノード番号割り振りを待つてトポロジーマップを作成する。

【0171】#1503 ここで画像データコントローラがルートノードでないと判断された場合には、画像データコントローラは、接続された他のノードに対して親子関係を宣言するまでの待ち時間として定められているウェイト時間を増やして再設定し（#1504）、#1501で再度バスリセットシーケンスを走らせてトポロジーマップ再作成を行う。IEEE1394では、子になるノードから親となるノードに対して子である旨を宣言するため、待ち時間が長くなればどのノードのこでもないルートノードになる可能性が高くなる。一般的には、予め画像コントローラが認識しているプリンタ、カラー複写機、白黒デジタル複写機、スキャナ等のバスリセットのためのウェイト時間よりも十分長いウェイト時間を、画像データコントローラのIEEE1394リンクコントローラには設定しておく必要がある。この#1503のルートノードかどうかの判断は、その後の画像データネットワーク管理のために、画像コントローラがルートになるまで、ある程度までウェイト時間を増やし

つつ繰り返して行われる。

【0172】#1505 画像データコントローラがルートノードに選定された場合には、ネットワーク上の各ノードに対してその属性情報を尋ねる。

【0173】#1506 そして各ノードから返信された属性情報からノード属性テーブルを作成する。このテーブルは、画像コントローラと画像データのやりとりを行うかどうか、また、データ転送が可能な場合にはその機器のパフォーマンスが記載される。プリンタの場合には1ページメモリの有無、解像度、1H時間、1H画素

数、プリント枚数等である。

【0174】#1507 各ノードの属性情報をすべてのノードに対して尋ねる。

【0175】このようにして画像コントローラでトポロジーマップ作成後にネットワーク上のすべての機器の属性を把握することによりデータ転送時のコマンド転送のオーバーヘッドが軽減される。

【0176】＜互いに異なる解像度のプリンタを用いたタンデムプリント＞次にノード属性テーブルの項目の中でIEEE1394の転送速度に関して、タンデムプリント時に転送先の複数のプリンタの解像度が異なる場合のデータ転送について説明する。

【0177】図32は、図15のフローチャートのステップ#1506で作成された属性テーブルである。画像データコントローラ102は画像ネットワークに接続されているデバイスを、このテーブルに基づいて管理する。テーブルの各項目について説明する。ノードナンバーはトポロジーマップ作成時に各ノードに割り振られたものである。転送速度はIEEE1394の物理インタフェースがサポートしている転送速度で、400Mbps、200Mbps、100Mbpsがある。電源供給能力は、そのノードがIEEE1394のケーブルを介しての電源供給が可能かどうかを表している。また、電源供給を受けることもここで示される。

【0178】デバイス名は、このノードが画像コントローラとの間で画像データの送受をどのように行うデバイスか、あるいは全く画像データの送受を行わないデバイスかを示す。デバイス名がスキャナの場合には画像データ送信デバイスであり、白黒／カラー、あるいは画素当たりのbit数(bit/pixel)、解像度(dpi)といった情報がテーブルで管理される。デバイス名がプリンタの場合には画像データ受信デバイスであり、白黒／カラー、プリント出力速度(ppm)、bit/pixel、dpiという情報がある。デバイスが複写機の場合にはスキャナとプリンタの両方の機能を持っているため、画像データ送受信デバイスとして情報が管理される。

【0179】図33は、図1の画像ネットワーク上の各ノードであるカラー複写機103、プリンタ104、105、白黒デジタル複写機106の属性テーブルである。

【0180】ここで、画像データコントローラよりタンデムプリントが選択されて白黒プリンタ104、105にデータ転送する場合について図34のフローチャートを用いて説明する。

・#3401 画像データコントローラ102ではタンデムプリントが選択されて画像ネットワーク上の複数のプリンタを選択する。

・#3402 画像データコントローラ102では図1のプリンタ104及び105をタンデムプリント用に



選択してそれらの属性テーブルの情報を確認する。

・#3403 タンデムプリントに用いるプリンタの解像度がすべて同じか判定する。この例では、属性テーブル情報の解像度からプリンタ104は600dpi、プリンタ105は400dpiであるため、次に#3404へ進む。

・#3404 タンデムプリントに使用するプリントに解像度変換回路が備わっているか判定する。ここでは、画像データコントローラでは、プリンタ105プリンタ及び104に解像度変換回路が存在するかどうかをアシンクロナス転送で確認する。確認の結果どちらのプリンタにも解像度変換回路が無い場合には#3409へ進む。いずれかのプリンタに解像度変換回路がある場合には#3405へ進む。

・#3405 タンデムプリントに用いられるすべてのプリンタに解像度変換回路が存在する場合には#3407へ進む。一方、いずれかのプリンタに解像度変換回路が存在しない場合には#3406へ進んでそのプリンタの解像度の画像データを作成する。解像度変換回路を持たないプリンタが複数ある場合には、そのうちから解像度や印字速度等を基準にしてひとつ選び出し、そのプリンタの解像度で画像データを作成する。プリンタ104、105の場合には、プリンタ105には解像度変換回路が無いため、それに合わせて400dpiの画像データが作成される。

・#3407 画像データコントローラ102はプリンタに対して画像データの解像度をアシンクロナス転送で伝える。このコマンドを受けた解像度変換回路を持つプリンタ104では、400→600dpiの解像度変換を行う準備をする。解像度変換回路がないプリンタ105では送られた画像データをそのままプリントすることとなる。

・#3408 図14のデータ転送フローに従ってタンデムプリントデータ転送を行う。

【0181】なお、#3405ですべてのプリンタに解像度変換回路がある場合には所定の展開されたデータで転送を行う。#3407で同様に画像データの解像度情報をプリンタへ送って、その情報に基づいてプリンタ側では解像度変換処理が必要な場合にはその準備を行う。

【0182】#3409 どのプリンタにも解像度変換回路が存在しない場合には、プリンタの解像度に合わせて画像データを持つ必要がある。例えば画像データコントローラでは展開された画像データが600dpiである場合にはそのデータの他に解像度変換処理を行って400dpiの画像データも作成する。

・3410 各プリンタに対して転送する画像データの解像度及び画像データのアイソクロナス転送におけるチャンネルナンバーを送る。

・#3411 画像データコントローラでは解像度毎に個別のアイソクロナス転送を行うためにチャンネルを確保

して画像データ転送を行う。

【0183】#3403で解像度が同じプリンタでのタンデムプリントの場合には#3407へ進んで同様にタンデムプリントを行う。

【0184】以上のように画像データコントローラでは解像度の異なるプリンタに対してタンデムプリントを行う場合には各プリンタの解像度変換回路の有無に基づいてタンデムプリント時に転送する画像データの解像度を決定する。

10 【0185】以上のようにして、タンデムプリントに使用するプリンタがすべて同じ解像度で印刷する能力を持っているか、あるいは、せいぜい1つのプリンタが解像度変換回路をもたないならば、解像度を持たないプリンタ合わせた解像度のデータを作成することによって、アイソクロナス転送を用いて効率よく同じ画像データをすべてのプリンタに転送できる。また、2つ以上、互いに解像度が異なりしかも解像度変換回路を持たないプリンタがあれば、各プリンタに合わせた解像度の画像データを生成して個別に送信することで、各プリンタにより確実に印刷を行わせることができる。

20 【0186】[第2の実施の形態] 第1の実施の形態では、タンデムプリントの際、複数のプリンタの解像度が異なる場合に解像度変換回路の有無によって転送する画像データの解像度を決定する場合について説明を行った。しかしながら、プリンタ側で必ず解像度変換回路を持っているとは限らない。またプリンタに合わせて2種類の解像度で画像データを転送することは画像ネットワーク上のトラフィックを増やすことになるため、データ転送の要求が少なくない場合には問題となる。そこで、解像度の高い方の画像データを2つのプリンタへ転送してタンデムプリントを実現する場合について説明する。図1のプリンタ104、105に対してタンデムプリントを行う場合には、図33に示したようにその解像度はプリンタ104が600dpi、プリンタ105が400dpiである。本実施形態では、図34の#3409～#3408、すなわち解像度変換回路がどのプリンタにもない場合の処理が、図35の#3501～#3503に置換した処理が実行される。

30 【0187】#3501 画像データコントローラでは、図33の情報からタンデムプリントを行うために転送する画像データの解像度を決定する。

【0188】#3502 プリンタ104、105に対して600dpiの画像データを送ることをアシンクロナス転送モードで転送する。

【0189】#3503 アイソクロナス転送モードで600dpiの画像データを転送する。このときプリンタ104では画像データを受信してそのままプリント動作を行う。一方、プリンタ105では画像データコントローラより600dpiの画像データが送られてくる事になったため、受信データをそのままプリントするわけ



ではなく、間引きしながらプリントする必要がある。この動作は図36のようなタイミングで行われる。

【0190】図36において、画像データWrite Dataは、プリンタ105の1394インタフェースで受信されたデータである。このデータが一度FIFOに書き込まれる際に、図のような／WEN（ライトイネーブル信号）で、3画素に1画素の割合でライトイネーブル信号がネゲートされることにより、3画素に1画素が間引き処理される。そして、読み出しは／REN（リードイネーブル信号）で制御されて、連続的に出力されることにより、400dpi相当のデータがプリントされる。

【0191】この実施形態では、高い解像度データでタンデムプリントをおこなったが、低い解像度データを転送して、解像度の高いプリンタ側で同じデータを繰り返しプリントすることにより簡易的にデータを増やすようにしても良い。

【第3の実施の形態】第1、第2の実施形態では、解像度が異なるプリンタにおいてタンデムプリントを行う場合について説明したが、どちらの場合でも、理想的なデータ転送時間と比較するとトラフィックの増加は避けられない。そこで、解像度が異なるプリンタでのタンデムプリントは禁止するにしてもよい。すなわち、画像データコントローラが管理している画像ネットワーク上に接続されたプリンタにおいて、同じ解像度のプリンタが少なくとも2つ存在しない場合にはタンデムプリントを禁止する。2つ以上あれば、それらプリンタを使用してタンデムプリントを行う。

【0192】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0193】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを

読み出し実行することによっても達成される。

【0194】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0195】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0196】また、コンピュータが読み出したプログラム

コードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0197】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0198】

【発明の効果】以上説明してきたように、IEEE1394のアイソクロナス転送モードで大量の画像データを複数のプリンタに転送する際に、転送先のプリンタの解像度が異なる場合には、解像度変換回路を持たないプリンタがひとつであれば、そのプリンタの解像度で画像データを送信することにより、同時データ転送が可能となる。このため、ネットワークのトラフィックを増加させることなく画像データを複数のプリンタから出力できる。

【0199】また、十分なチャネルが確保できる場合には解像度毎にチャネルを確保してタンデムプリントを実現も可能である。

【0200】以上より、ネットワークのトラフィックを逼迫させることなく大量のデータ転送が可能になり、タンデムプリントが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本件の画像ネットワークプリントシステム図である。

【図2】従来のオフィスのネットワークを示した図である。

【図3】画像データコントローラのブロック図である。

【図4】タンデムプリントのフローチャートである。

【図5】PCからのプリンタ指定画面の図である。

【図6】ラストイメージ展開カードのブロック図である。

【図7】ネットワークインタフェースカードのブロック図である。

【図8】画像ネットワークインタフェースカードのブロック図である。

【図9】プリンタのブロック図である。

【図10】画像データコントローラとプリンタ間のコマンド及び画像データのデータ転送フロー図である。

【図11】画像データ転送時の画像データコントローラのフローチャートである。

【図12】転送データの構成を示した図である。

【図13】プリンタ側の動作タイミングチャートである。

【図14】画像データコントローラとプリンタ間のタンデムプリント時のコマンド及び画像データ転送フロー図である。

【図15】画像データコントローラのIEEE1394バスイニシャライズのフロー図である。

【図16】1394シリアルバスを用いて接続されたネットワーク構成の一例を示す図である。

【図17】1394シリアルバスの構成要素を表す図である。

【図18】1394シリアルバスのアドレスマップを示す図である。

【図19】1394シリアルバスケーブルの断面図である。

【図20】DSLink符号化方式を説明するための図である。

【図21】バスリセットからノードIDの決定までの流れを示すフローチャート図である。

【図22】バスリセットにおける親子関係決定の流れを示すフローチャート図である。

【図23】バスリセットにおける親子関係決定後から、ノードID決定までの流れを示すフローチャート図である。

【図24】1394シリアルバスで各ノードのIDを決定する為のトポロジ設定を説明するための図である。 \*

\* 【図25】1394シリアルバスでのアービトレーションを説明するための図である。

【図26】アービトレーションを説明するためのフローチャート図である。

【図27】アシンクロナス転送の時間的な状態遷移を表す基本的な構成図である。

【図28】アシンクロナス転送のパケットのフォーマットの一例の図である。

【図29】アイソクロナス転送の時間的な状態遷移を表す基本的な構成図である。

【図30】アイソクロナス転送のパケットのフォーマットの一例の図である。

【図31】1394シリアルバスで実際のバス上を転送されるパケットの様子を示したバスサイクルの一例の図である。

【図32】画像データコントローラで作成される属性テーブルの図である。

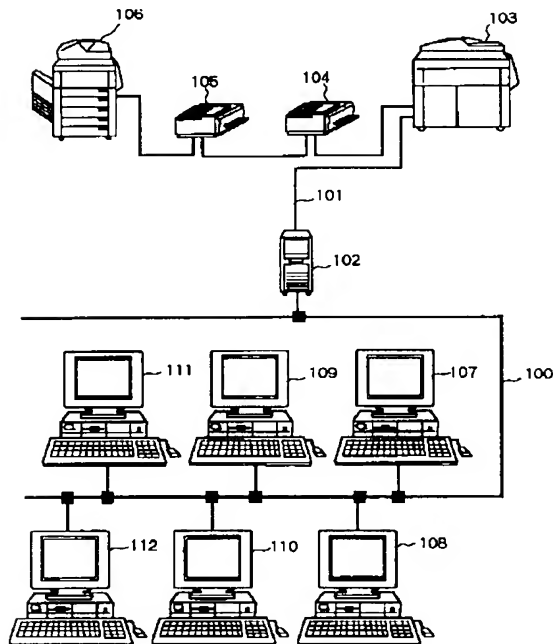
【図33】画像ネットワーク上の各ノードごとの属性テーブルの図である。

【図34】画像データコントローラのデータ転送時のフローチャートである。

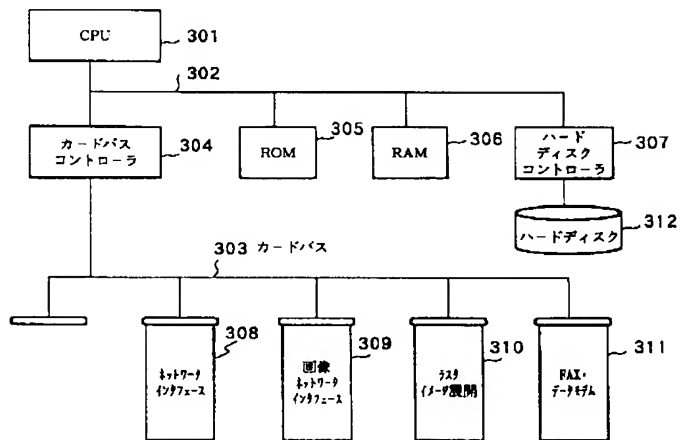
【図35】画像データコントローラのデータ転送時のフローチャートである。

【図36】プリンタのデータ間引きタイミングチャートである。

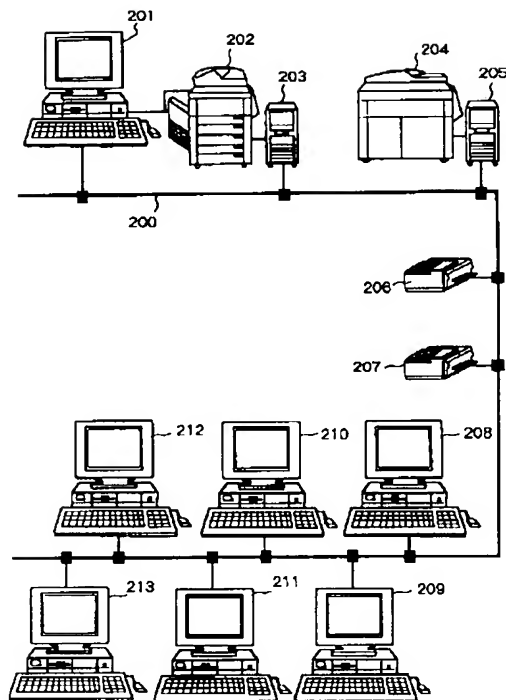
【図1】



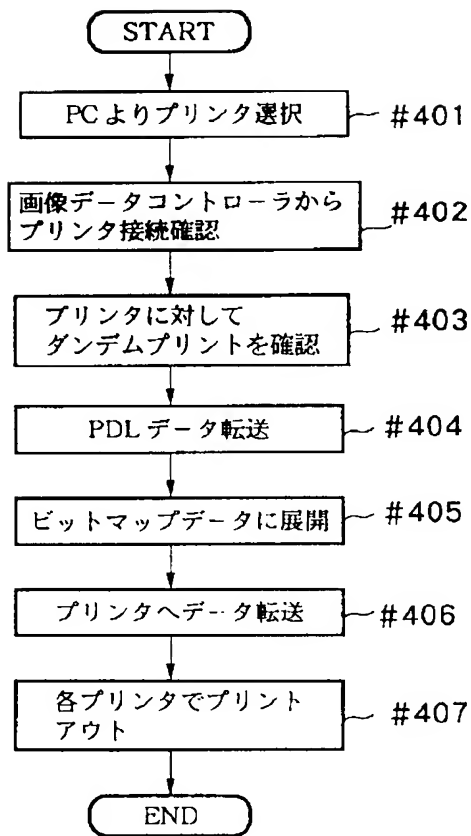
【図3】



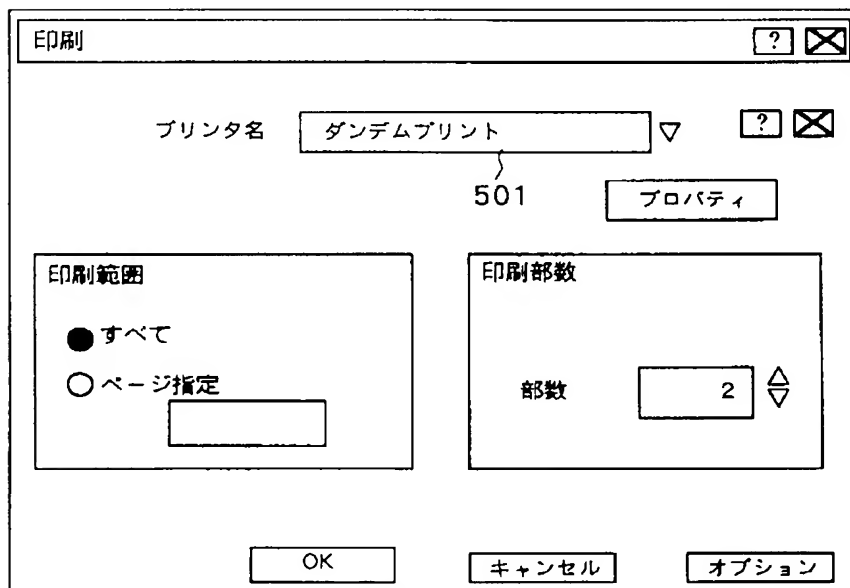
【図2】



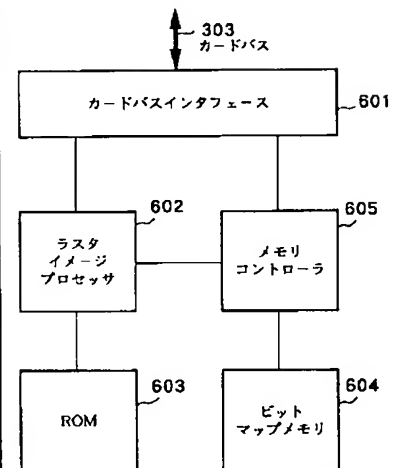
【図4】



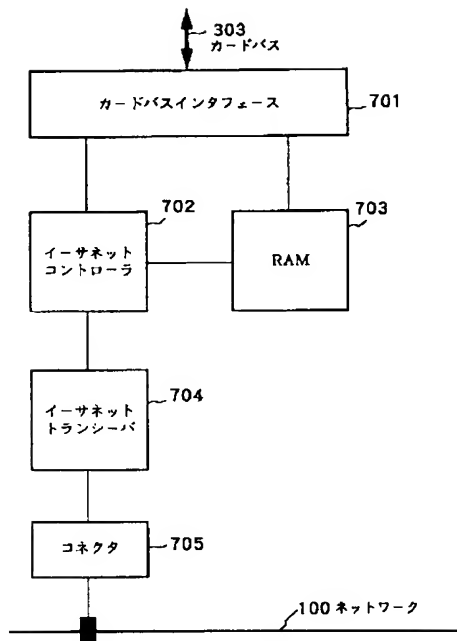
【図5】



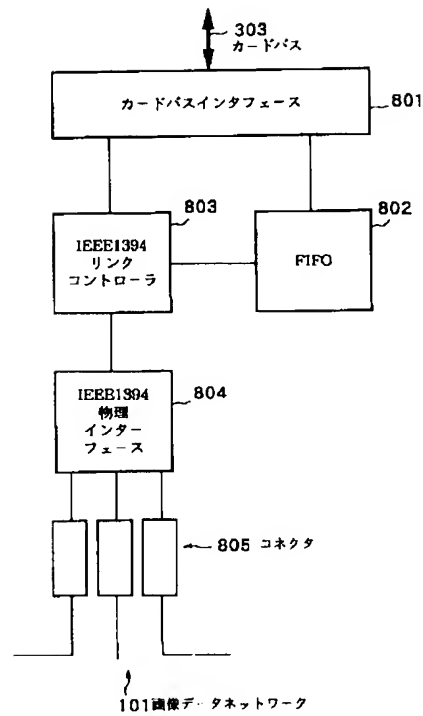
【図6】



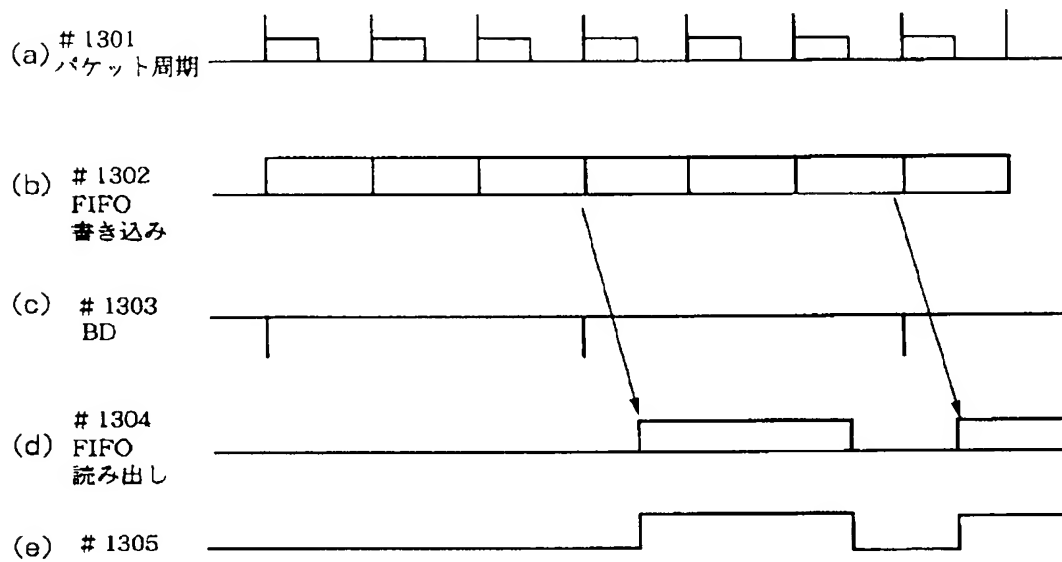
【図7】



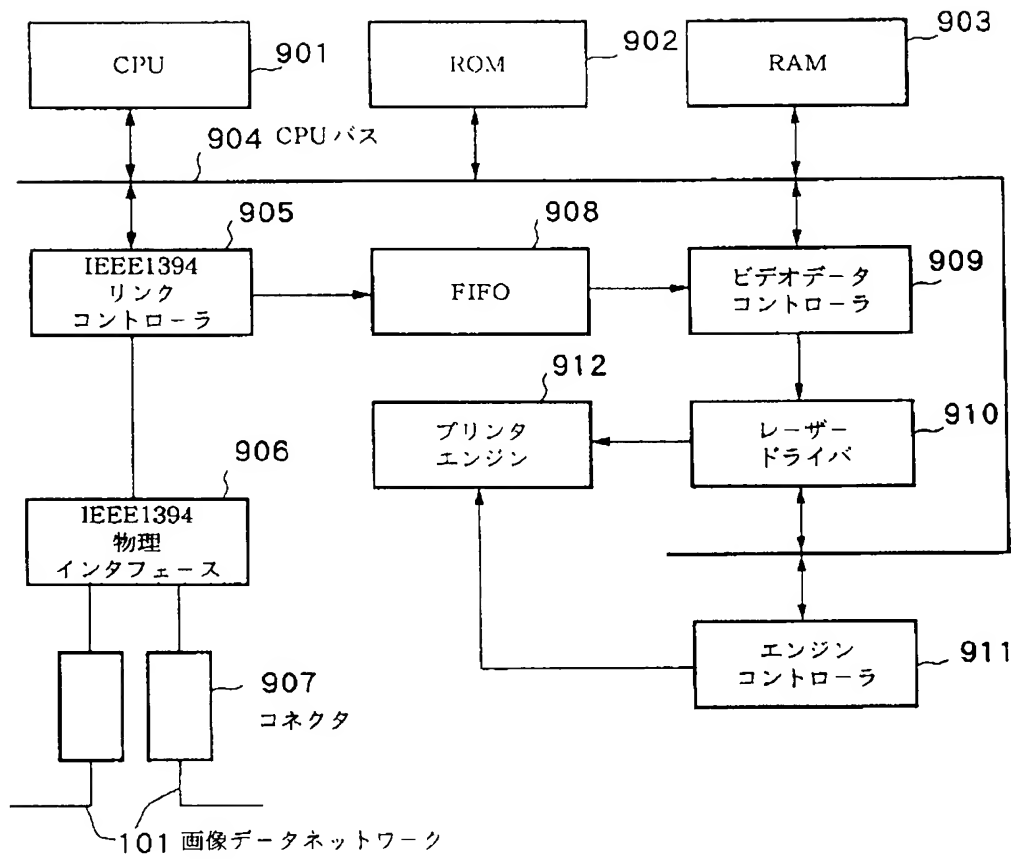
【図8】



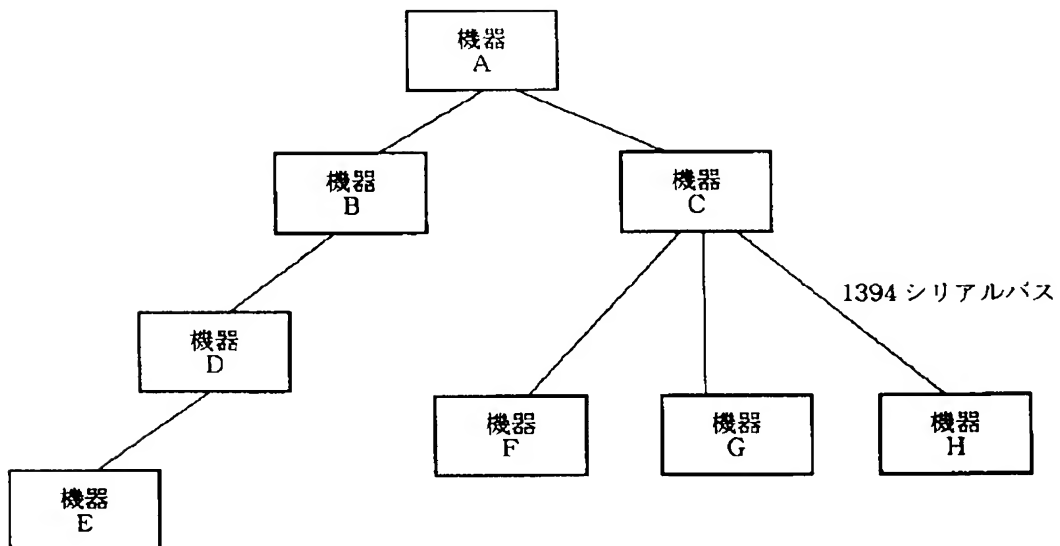
【図13】



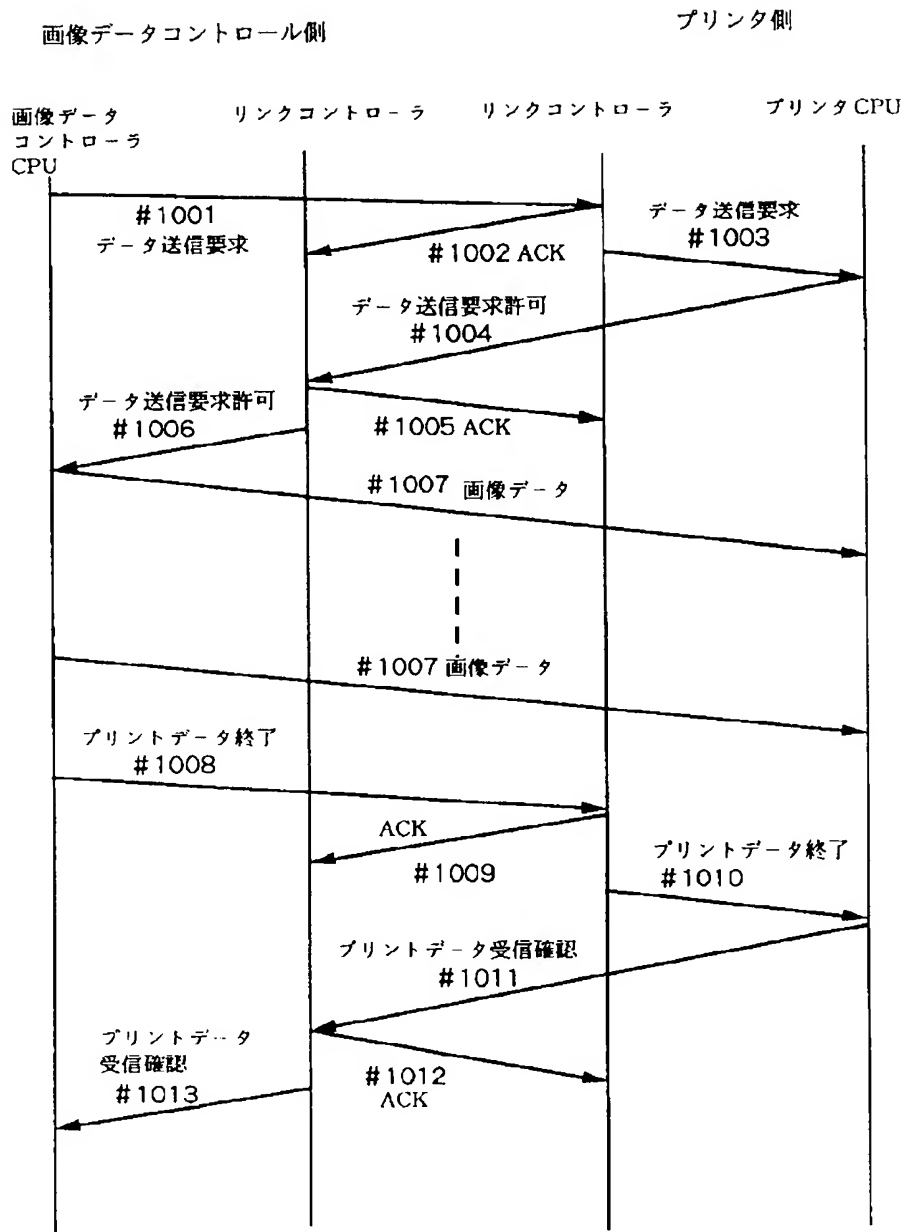
【図9】



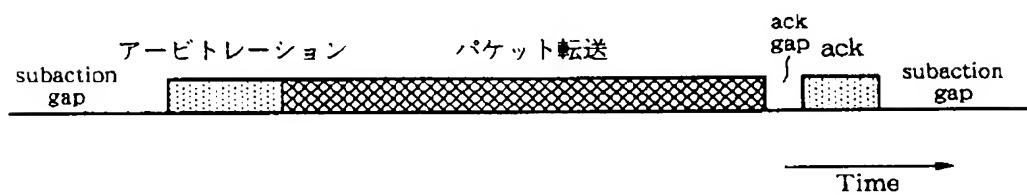
【図16】



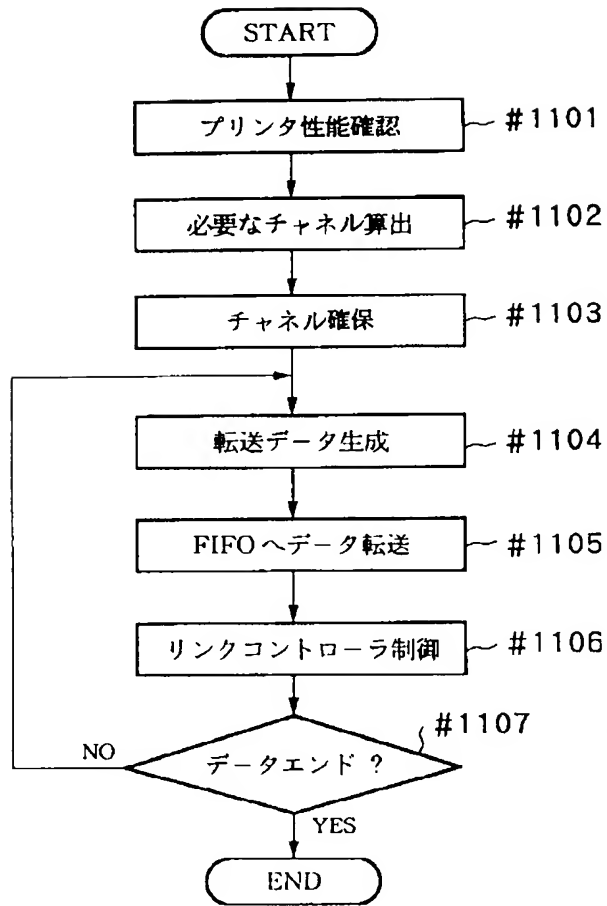
【図10】



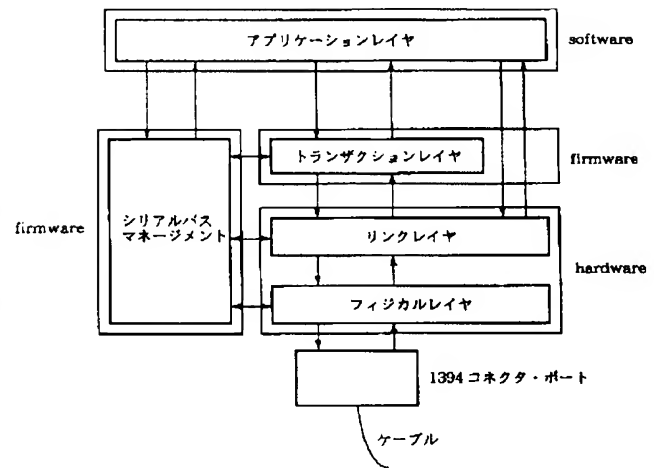
【図27】



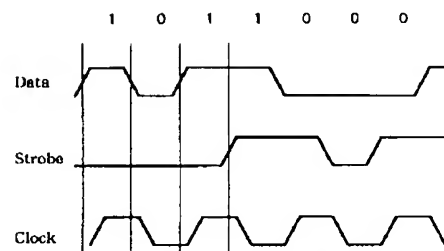
【図11】



【図17】

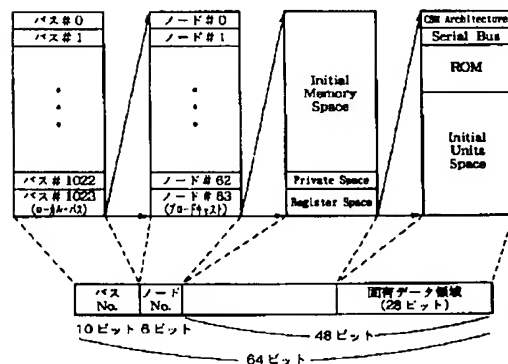


【図20】

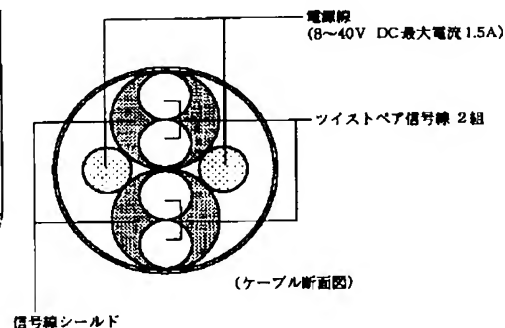


(DataとStrobeの排他的論理和信号)

【図18】

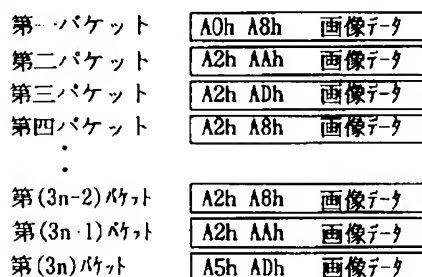


【図19】

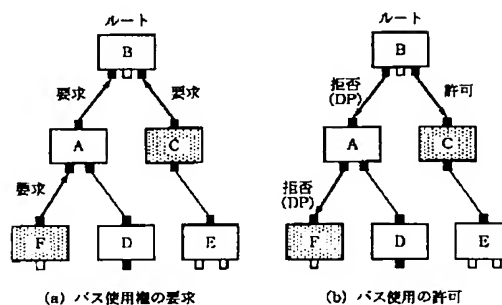


## バケットスタート

125uS

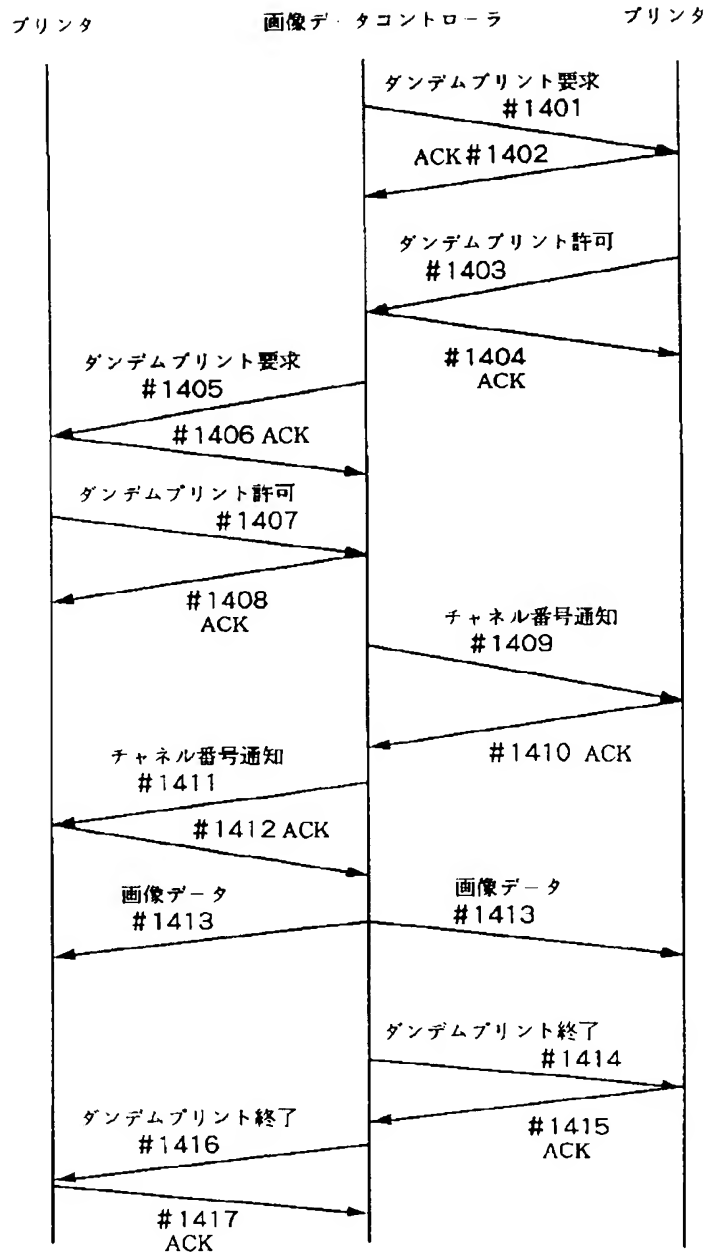


【図 25】

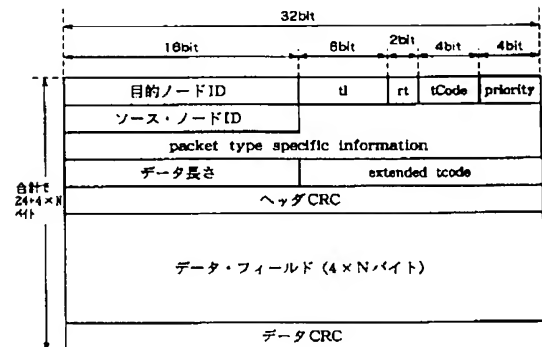




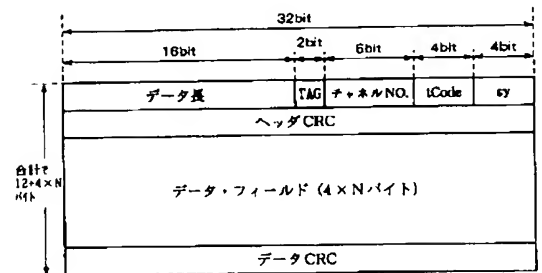
【図14】



【図28】



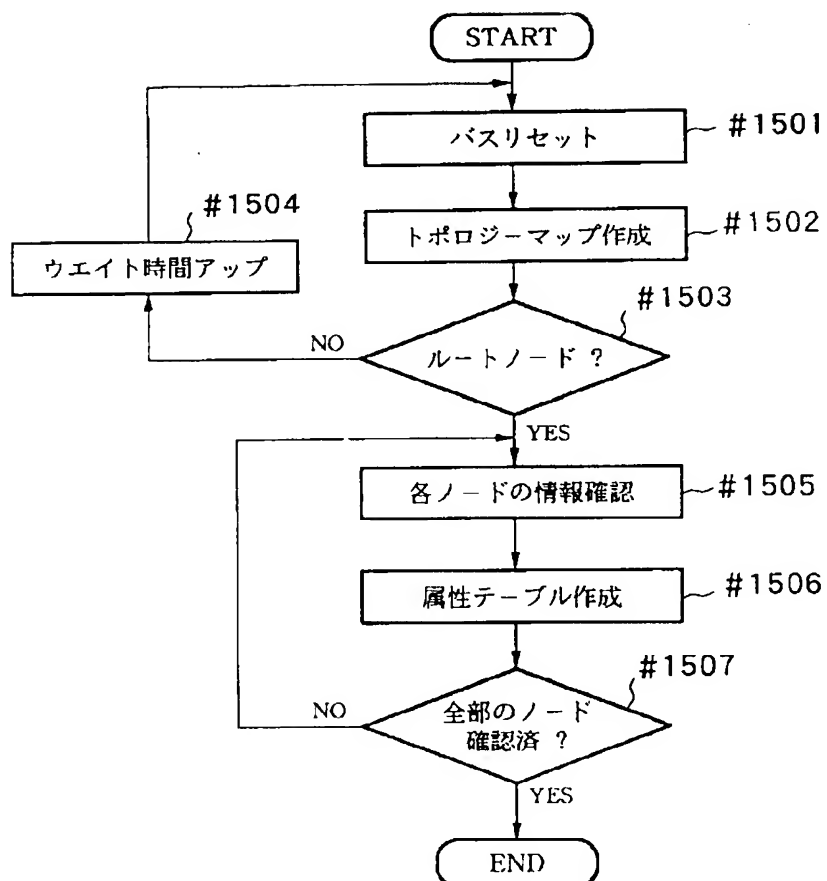
【図30】



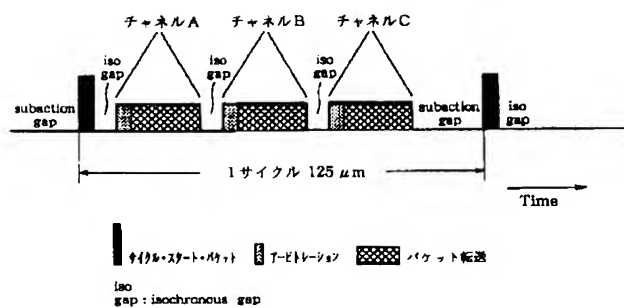
【図32】

項目	内容
ノード 番号	Node No.0/1/2/...
転送速度	100/200/400Mbps
デバイス名	スキャナ/プリンタ/複写機
画像データ (入出力)	入力/出力/入出力
スキャナデータの種別	カラー (RGB) / 白黒
スキャナ解像度	400/600dpi
スキャナビットの深さ	8 bit/pixel
プリンタデータの種別	カラー (CMYK) / 白黒
プリント速度	6ppm
プリンタ解像度	400/600dpi
プリンタビットの深さ	8 bit/pixel
電源供給能力	

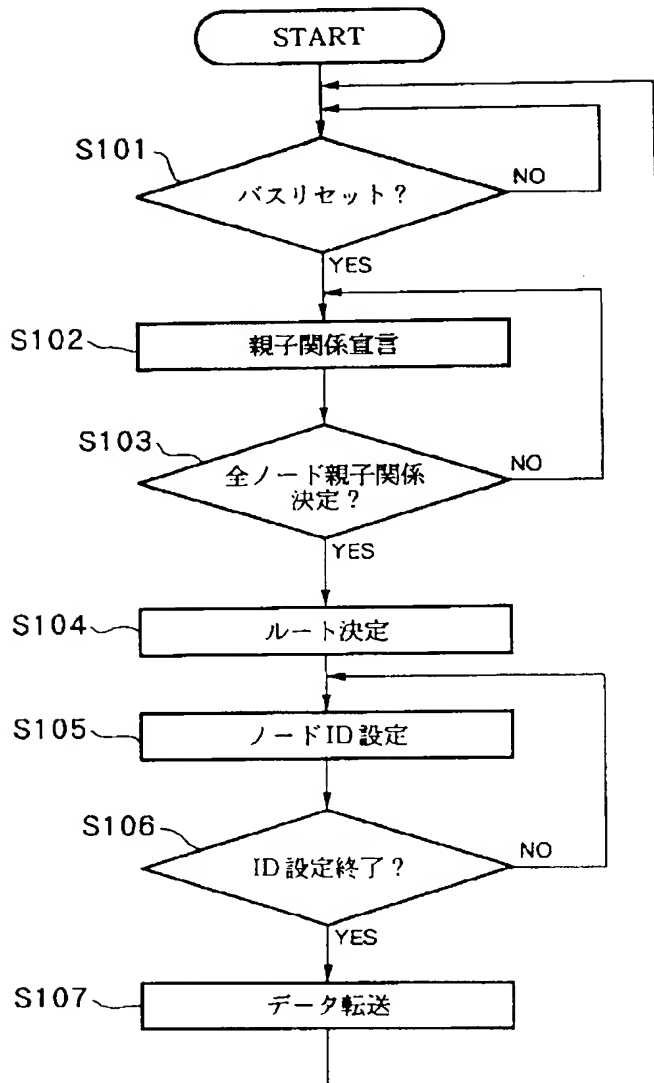
【図15】



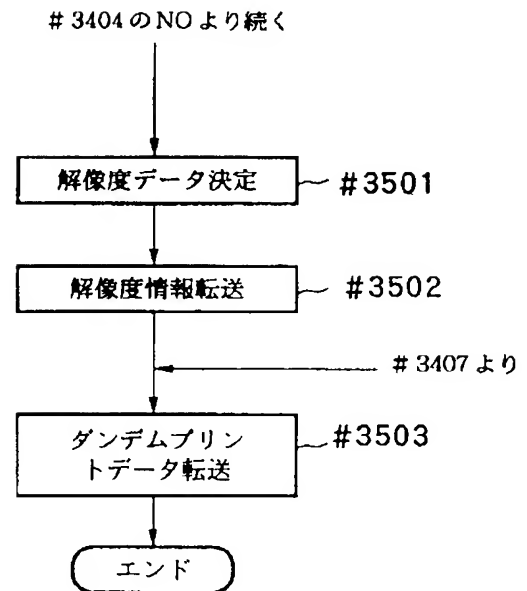
【図29】



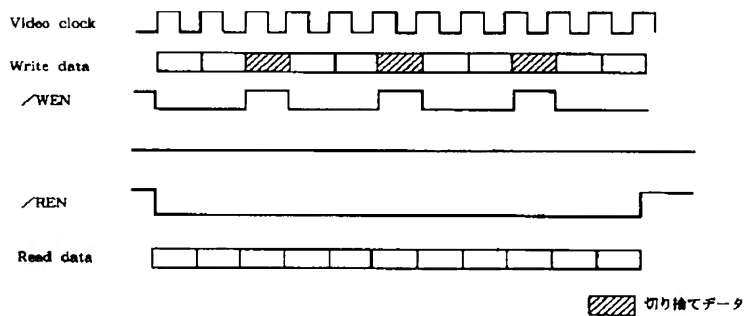
【図21】



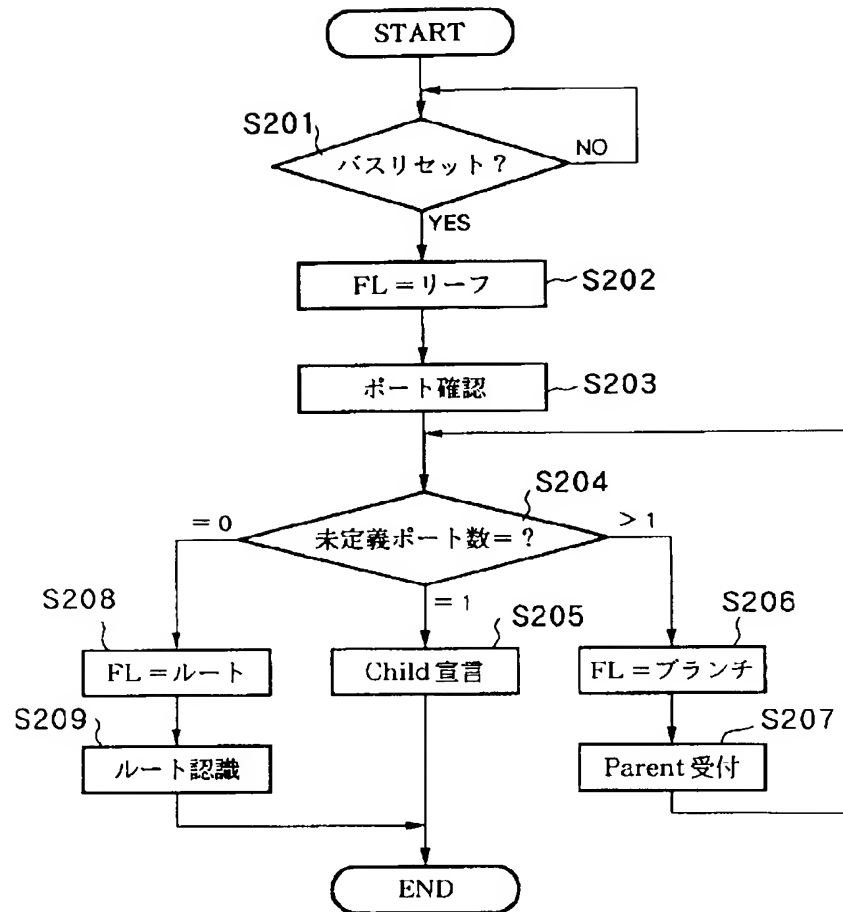
【図35】



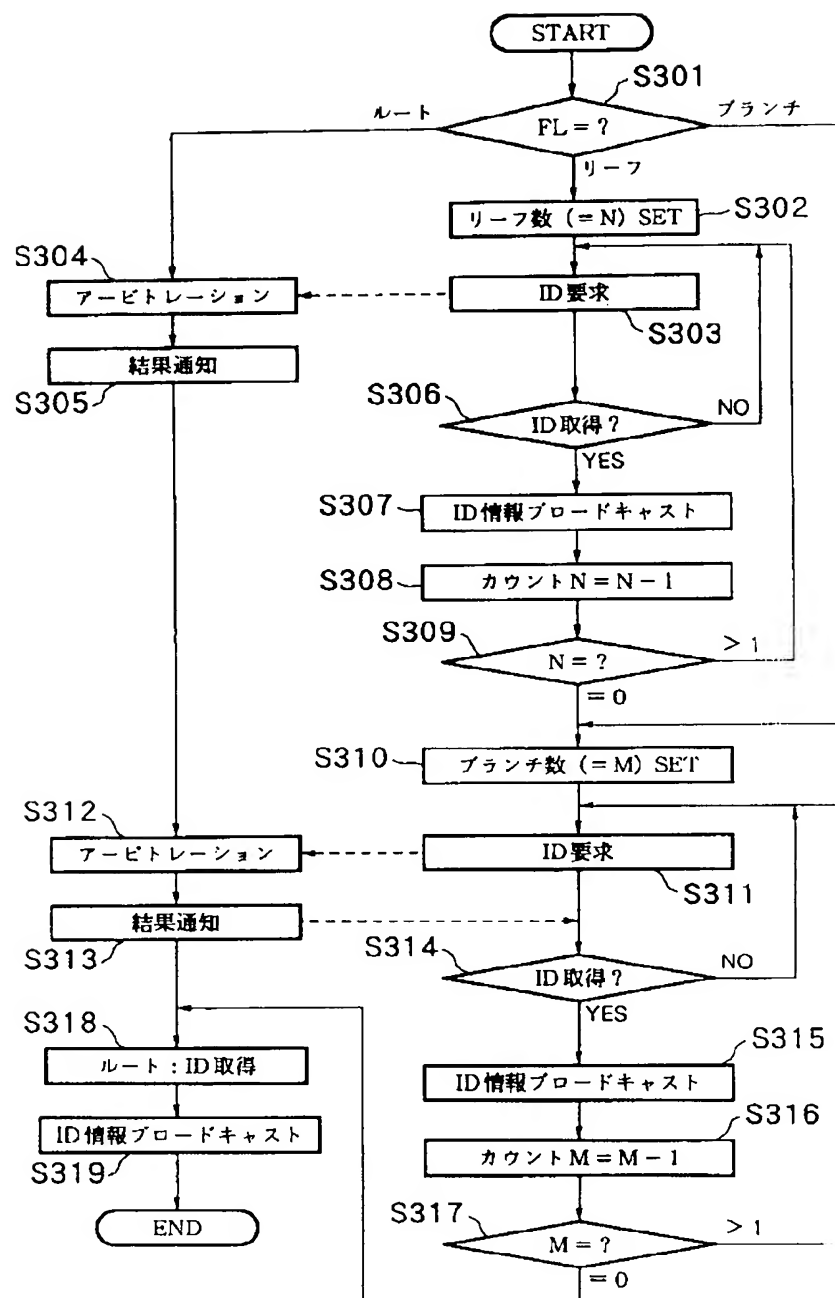
【図36】



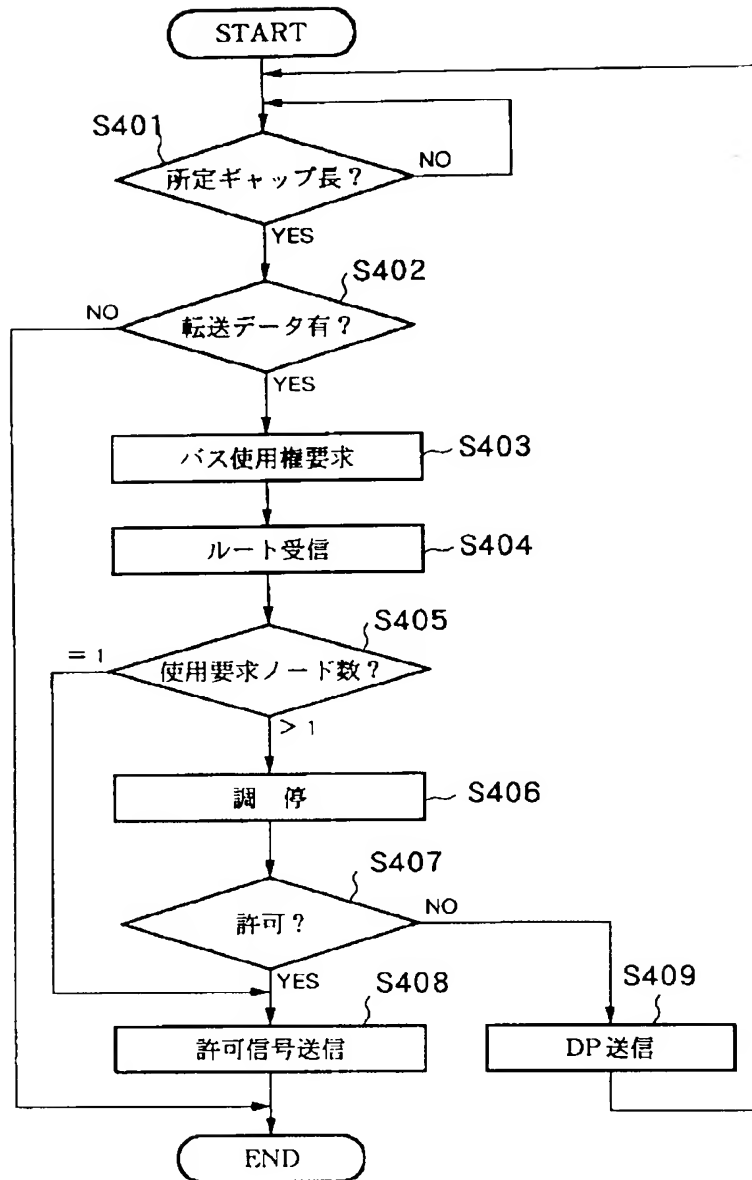
【図22】



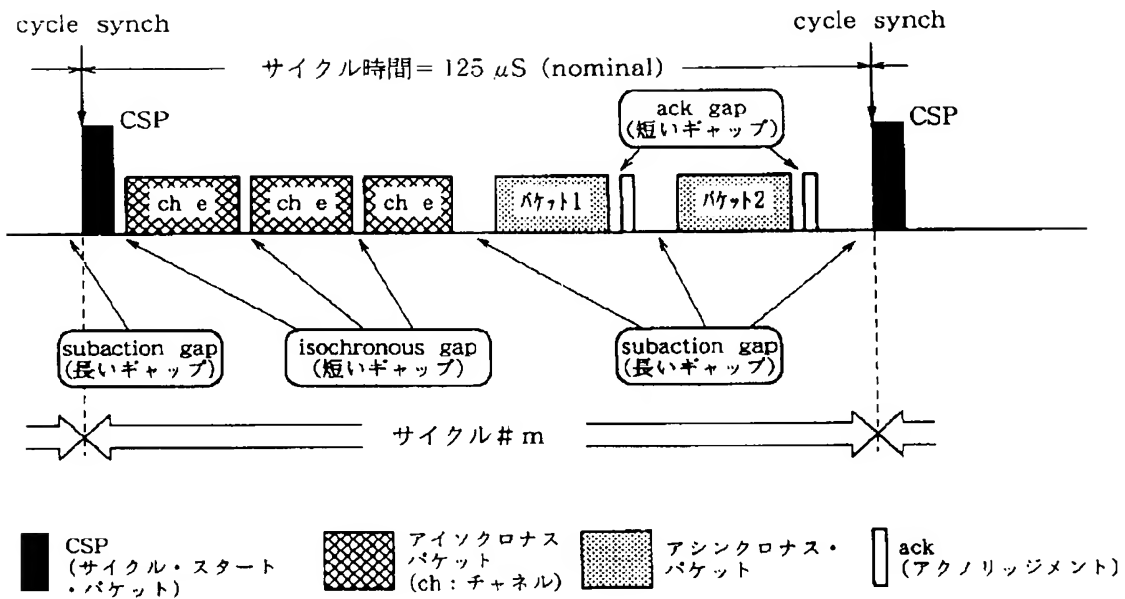
【図23】



【図26】



【図31】



【図33】

項目	103	104	105	104
ノードナンバー	Node No. 1	Node No. 2	Node No. 3	Node No. 4
転送速度	200 Mbps	200 Mbps	100 Mbps	200 Mbps
デバイス名	スキャナ	プリンタ	プリンタ	スキャナ
画像データ(入出力)	入出力	入力	入力	入出力
スキャナデータの種別	カラー (RGB)	—	—	白黒
スキャナ解像度	400dpi	—	—	600 dpi
スキャナビットの深さ	8 bit/pixel	—	—	8 bit/pixel
プリンタデータの種別	カラー (CMYK)	白黒	白黒	白黒
プリンタ速度	6ppm	33ppm	24ppm	6ppm
プリンタ解像度	400dpi	600dpi	600dpi	600dpi
プリンタビットの深さ	8 bit/pixel	1 bit/pixel	1 bit/pixel	8 bit/pixel
電源供給能力				



【図 34】

